

Perfil y brechas en el tratamiento preventivo de la tuberculosis entre profesionales de la salud: estudio ecológico (2018-2023)

Perfil e lacunas no Tratamento preventivo da tuberculose em profissionais de saúde: estudo ecológico (2018-2023)

Profile and gaps in tuberculosis preventive treatments among health professionals: An ecological study (2018-2023)

Raphael Sampaio dos Santos^I; Katerine Moraes dos Santos^{II}; Gabriela Tavares Magnabosco^{III}; Regina Célia Gollner Zeitoun^I; Danielle Amaral de Freitas^{IV}; José Nildo de Barros Silva Júnior^V

^IUniversidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ^{II}Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, Brasil;

^{III}Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, Brasil; ^{IV}Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

^VUniversidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil

RESUMEN

Objetivo: analizar el perfil sociodemográfico, clínico-epidemiológico y la distribución geográfica de los profesionales de la salud que iniciaron tratamiento preventivo de tuberculosis en Brasil entre 2018 y 2023. **Método:** estudio ecológico con 829 casos de profesionales notificados en el Sistema de Información sobre tratamiento preventivo de tuberculosis. El análisis incluyó estadística descriptiva y un mapa temático. **Resultados:** se observó un predominio de individuos blancos (41,1%), mujeres (77,6%), en el rango de edad de 45 a 59 años (34,7%), con radiografías normales (81,9%). Entre los participantes, el 88,8% se sometió a una prueba cutánea de tuberculina, el 50,1% no reportó contacto con tuberculosis, el 89,0% fue vacunado con BCG y el 68,2% obtuvo resultado negativo para VIH. El tratamiento más común fue la isoniazida (63,7%). Se observó un aumento en las notificaciones, especialmente en São Paulo. **Conclusión:** los resultados muestran que la disponibilidad de servicios de prevención y tratamiento de la tuberculosis (TPT) permanece por debajo del número real de profesionales de la salud expuestos a la tuberculosis en el país, lo que indica debilidades en la protección laboral y desigualdades en el acceso a la prevención.

Descriptor: Personal sanitario. Tuberculosis latente. Salud de los trabajadores. Tuberculosis. Vigilancia de la salud pública.

RESUMO

Objetivo: analisar o perfil sociodemográfico, clínico-epidemiológico e a distribuição geográfica de profissionais de saúde que iniciaram o tratamento preventivo da tuberculose no Brasil entre 2018 e 2023. **Método:** estudo ecológico com 829 profissionais notificados no Sistema de Informação sobre tratamento preventivo da tuberculose. A análise incluiu estatística descritiva e mapa temático. **Resultados:** observou-se predomínio de indivíduos brancos (41,1%), mulheres (77,6%), na faixa etária de 45 a 59 anos (34,7%), com radiografias normais (81,9%). Entre os participantes, 88,8% realizaram prova tuberculínica, 50,1% não relataram contato com tuberculose, 89,0% foram vacinados com BCG e 68,2% tiveram resultado negativo para HIV. O tratamento mais comum foi isoniazida (63,7%). Observou-se aumento nas notificações, especialmente em São Paulo. **Conclusão:** os resultados evidenciam que a oferta do TPT permanece aquém da real magnitude de profissionais da saúde expostos à tuberculose no país, indicando fragilidades na proteção ocupacional e desigualdades no acesso à prevenção.

Descritores: Saúde do Trabalhador; Pessoal da Saúde; Tuberculose; Tuberculose Latente; Vigilância em Saúde Pública.

ABSTRACT

Objective: to analyze the sociodemographic and clinical-epidemiological profile of health professionals that initiated tuberculosis preventive treatments in Brazil between 2018 and 2023, as well as their geographical distribution. **Method:** an ecological study conducted with 829 professionals registered in the Information System regarding tuberculosis preventive treatments. The analysis involved descriptive statistics and a thematic map. **Results:** predominance of white-skinned individuals (41.1%), women (77.6%), in the age group from 45 to 59 years old (34.7%) and with normal X-ray results (81.9%) was observed. Of all the participants, 88.8% underwent a tuberculin test, 50.1% reported no contact with tuberculosis, 89.0% were vaccinated with BCG and 68.2% had negative HIV results. The most frequent treatment was with Isoniazid (63.7%). An increase in the number of notifications was noticed, especially in São Paulo. **Conclusion:** the results evidence that TPT provision is insufficient for the actual number of professionals exposed to tuberculosis in the country, indicating flaws in workers' protection and inequalities in access to preventive measures.

Descriptors: Health personnel. Latent tuberculosis. Workers' health. Tuberculosis. Public Health Surveillance.

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (TB) sigue siendo una de las principales causas de muerte por enfermedades infecciosas en todo el mundo. En 2024, aproximadamente 8,3 millones de personas fueron diagnosticadas con tuberculosis, una cifra ligeramente superior a los 8,2 millones registrados en 2023, lo que representa alrededor del 78% de los casos incidentes

Este estudio fue apoyado por la *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* – Brasil (CAPES) – Código de Financiación 001.

Autor correspondiente: Raphael Sampaio dos Santos. Correo electrónico: enfe.raaphael@gmail.com

Editora en Jefe: Cristiane Helena Gallasch; Editora Asociada: Mercedes Neto

estimados (IC 95%: 72-84)¹. En Brasil, desde la pandemia de COVID-19, se ha observado un aumento progresivo de la tasa de incidencia. Entre 2021 y 2023, la tasa aumentó de 34,6 a 40,0 casos por cada 100.000 habitantes distribuidos en todas las regiones del país². Este escenario refleja tanto el impacto del período pandémico en la vigilancia como la reanudación de las actividades de diagnóstico, lo que pone de relieve la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y control.

En este contexto, es destacable el aumento significativo de nuevos casos de la enfermedad entre los grupos considerados en situación de mayor vulnerabilidad epidemiológica. Se sabe que el diagnóstico precoz de la infección latente por *Mycobacterium tuberculosis* y la provisión de tratamiento preventivo de la tuberculosis (TPT) son pilares fundamentales de las políticas de control, integrando las directrices del Plan Nacional para Erradicar la Tuberculosis como Problema de Salud Pública³. En el contexto laboral, la TB se ha convertido en un riesgo laboral significativo, especialmente entre los profesionales de la salud. Estos trabajadores están expuestos con mayor frecuencia a entornos cerrados, procedimientos que generan aerosoles y contacto directo con personas con TB pulmonar, a menudo antes del diagnóstico. Entre 2015 y 2023, por ejemplo, el número de casos notificados entre los profesionales de la salud aumentó de 837 a 1134 casos en el país².

En un metaanálisis que incluyó a 16 países, se observó que el riesgo de infección latente por tuberculosis (ILT) se duplicaba entre los profesionales sanitarios (OR=2,27)⁴. Desde esta perspectiva, estudios realizados en diferentes contextos, como Arabia Saudita, Perú, Corea del Sur e Italia, destacan la relevancia del problema de la ILT entre los profesionales sanitarios, desde una perspectiva de salud ocupacional, incluso en países con una carga de enfermedad media y baja⁵⁻⁸. Estos hallazgos apuntan a la necesidad de una vigilancia activa y la mejora de las prácticas de bioseguridad en los servicios sanitarios.

La Organización Mundial de la Salud reconoce a los profesionales sanitarios como un grupo prioritario para la prevención y recomienda la implementación del TPT como una de las acciones esenciales para alcanzar los objetivos de la estrategia *End TB*. Por lo tanto, la protección de este grupo no es tan solo un principio de salud ocupacional, sino también un componente estratégico para interrumpir la transmisión de la enfermedad en los servicios de atención sanitaria.

Por lo tanto, la identificación y el manejo de la ILT entre los profesionales sanitarios son estrategias esenciales para reducir el riesgo de contraer la enfermedad, promover mejores condiciones de salud individual y colectiva y contribuir a la interrupción de la cadena de transmisión de la enfermedad.

En Brasil, se estima que millones de profesionales de la salud operan en entornos con riesgo de exposición a *Mycobacterium tuberculosis*, lo que resalta la necesidad de un monitoreo sistemático de la tuberculosis latente y la expansión del tratamiento preventivo. La discrepancia entre el tamaño del personal sanitario y el número de profesionales que inician el tratamiento preventivo revela una brecha significativa en la cobertura.

Sin embargo, los análisis nacionales que describen el perfil epidemiológico de los profesionales de la salud en TPT son aún escasos, máxime si se considera la información clínica, sociodemográfica, de exposición y de distribución geográfica a nivel federal. Esta brecha dificulta la planificación de acciones dirigidas a la vigilancia de la ILT y al fortalecimiento de la protección laboral en el país.

Así, el objetivo fue analizar el perfil sociodemográfico, clínico-epidemiológico y la distribución geográfica de los profesionales de la salud que iniciaron tratamiento preventivo de tuberculosis en Brasil entre 2018 y 2023, contribuyendo a la comprensión de las brechas de atención y las oportunidades para fortalecer la vigilancia de la ILT.

MÉTODO

Estudio ecológico realizado a partir de las notificaciones de los profesionales de la salud que iniciaron TPT entre 2018 y 2023 en Brasil. La población estuvo compuesta por todos los profesionales de la salud en Brasil con notificaciones en el Sistema de Información para reportar pacientes en tratamiento para la ILT (IL-TB) durante el período mencionado.

Este marco temporal se justifica por la implementación del protocolo de vigilancia de la ILT en Brasil, ocurrida en 2018, que aumenta el flujo de información y los instrumentos utilizados para el monitoreo de la ILT en el país; favoreciendo así la recolección de datos en este segmento poblacional³.

Se incluyeron todas las notificaciones de profesionales de la salud mayores de 18 años, registradas en el Sistema IL-TB entre 2018 y 2023, clasificadas como “casos nuevos” para evitar posibles registros duplicados. Los Estados de Goiás y Santa Catarina no se consideraron en este estudio, ya que cuentan con sus propios sistemas de notificación de tuberculosis. Esto resultó en una población de 829 profesionales de la salud.

La extracción de datos se llevó a cabo en enero de 2024, tras una solicitud al Ministerio de Salud a través de la plataforma Gov.br. La recopilación de datos se realizó mediante un formulario de extracción diseñado específicamente para este estudio, basado en la información del formulario de notificación de TPT. Las variables consideradas fueron: Estado o Unidad Federativa (UF), edad, sexo, raza/color, BCG, VIH, prueba de liberación de interferón gamma (IGRA), Prueba de Tuberculina (PT), contacto con tuberculosis, medicación y estado de finalización del tratamiento.

Considerando que algunos profesionales de la salud aún se sometían al TPT en 2023, solo la variable de tipo de finalización del tratamiento difiere del criterio temporal establecido en este estudio, que abarca los años 2018 a 2022.

Para el análisis de datos, se utilizó estadística descriptiva y analítica mediante frecuencias absolutas y relativas, acompañadas de sus respectivos intervalos de confianza del 95%. Se aplicó la prueba de chi-cuadrado para verificar si la distribución de las frecuencias observadas se ajusta a la distribución esperada bajo la hipótesis de uniformidad, considerando un nivel de significancia del 5%. Para describir la distribución geográfica de los profesionales de la salud que iniciaron el TPT en Brasil, se creó un mapa para el período de 2018 a 2023, dividido por Estados o UF, utilizando la cuadrícula oficial del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Para el procesamiento de datos, se utilizó el *software Microsoft Excel® 365* y para el análisis de datos, el *software R®* (versión 4.5.1).

Como los datos utilizados en este estudio son de dominio público, sin identificación individual, no fue necesaria la apreciación de un Comité de Ética en Investigación. Además, se respetaron los procedimientos establecidos en la Ley n.º 12.527/2011, que regula el derecho constitucional de acceso a la información pública⁹.

RESULTADOS

Durante el período analizado, se notificaron 829 casos de profesionales de la salud que registraban TPT en Brasil. La variación entre los años estudiados fue significativa, con los valores más altos en 2022 y 2023, con 206 (24,2%) y 192 (22,6%), respectivamente. La Tabla 1 presenta los datos sociodemográficos de los individuos.

Tabla 1: Características sociodemográficas de los profesionales de la salud que iniciaron tratamiento preventivo contra la tuberculosis (n=829). Brasil, 2018-2023

Variables	n	f (%)	IC 95%	Valor p
Sexo				<0,001
Femenino	643	(77,6)	69,5-85,9	
Masculino	186	(22,4)	19,6-25,4	
Raza/Color de piel				<0,001
Blanca	341	(41,1)	37,8-44,6	
Mestiza	329	(39,7)	36,3-43,1	
Negra	100	(12,1)	9,9-14,5	
Amarilla	14	(1,7)	0,9-2,8	
Indígena	8	(1,0)	0,4-1,9	
Ignorada	37	(4,5)	3,2-6,1	
Rango de edad				<0,001
18 – 34	206	(24,8)	21,9-27,9	
35 – 44	262	(31,6)	28,4-34,9	
45 – 59	288	(34,7)	31,5-38,1	
60 o más	73	(8,8)	7,0-10,9	

Fuente: IL-TB/SVS/MS, 2024.

El perfil sociodemográfico consistió en profesionales de la salud que se autoidentificaron como blancos (n=341; 41,1%, IC 95%: 37,8-44,6), pertenecientes al sexo femenino (n=643; 77,6%, IC 95%: 69,5-85,9) y con edades comprendidas entre 45 y 59 años (n=288; 34,7%, IC 95%: 31,5-38,1). La Tabla 2 presenta los resultados de la caracterización clínica de los profesionales de la salud que iniciaron tratamiento preventivo contra la tuberculosis.

Tabla 2: Caracterización clínica de los profesionales de la salud que iniciaron tratamiento preventivo contra la tuberculosis (n=829). Brasil, 2018-2023*.

Variables	n	f (%)	IC 95%	valor p
Radiografía de tórax				<0,001
Normal	679	(81,9)	79,1-84,5	
Alteración no sugestiva de TB	89	(10,7)	8,7-13,0	
No realizada	59	(7,1)	5,5-9,1	
Alteración sugestiva de TB activa	2	(0,2)	0,0-0,9	
TB activa descartada				<0,001
Sí	819	(98,8)	96,7-100,0	
No	10	(1,2)	0,6-2,2	
IGRA				<0,001
No realizado	741	(89,4)	87,1-91,4	
Positivo	77	(9,3)	7,4-11,5	
Negativo	9	(1,1)	0,5-2,1	
Indeterminado	2	(0,2)	0,0-0,9	
Prueba de Tuberculina				<0,001
Sí	736	(88,8)	86,4-90,8	
No	93	(11,2)	9,2-13,6	
Contacto con TB				<0,001
No	415	(50,1)	46,6-53,5	
Sí	194	(23,4)	20,6-26,4	
No sabe	183	(22,1)	19,3-25,1	
Ignorado	37	(4,5)	3,2-6,1	
BCG				<0,001
Sí	738	(89,0)	86,7-91,1	
No	37	(4,5)	3,2-6,1	
Ignorado	54	(6,5)	4,9-8,4	
VIH				<0,001
Negativo	565	(68,2)	64,9-71,3	
No realizado	254	(30,6)	27,5-33,9	
Positivo	8	(1,0)	0,4-1,9	
En curso	2	(0,2)	0,0-0,9	
Medicamentos				<0,001
Isoniazida-6H/9H	528	(63,7)	60,3-67,0	
Rifapentina + Isoniazida-3HP	250	(30,2)	27,0-33,4	
Rifampicina-4R	51	(6,2)	4,6-8,0	
Estado del tratamiento				<0,001
Tratamiento completo	484	(75,3)	66-73,2	
Sin calificación	41	(6,4)	4,6-8,6	
Tratamiento interrumpido	93	(14,5)	11,8-17,4	
Suspendido debido a reacción adversa	14	(2,2)	1,2-3,6	
Suspendido por condición clínica desfavorable al tratamiento.	7	(1,1)	0,4-2,2	
Tuberculosis activa	2	(0,3)	0,0-1,1	
Suspendido por PT < 5 mm en quimioprofilaxis primaria	1	(0,2)	0,0-0,9	
Fallecidos	1	(0,2)	0,0-0,9	

Fuente: IL-TB/SVS/MS, 2024.

Nota: *La variable "Estado del tratamiento" correspondió a los años 2018 a 2022 (n=643).

En cuanto a los resultados de la radiografía de tórax, la mayoría presentó resultados "normales" (n=679; 81,9%, IC 95%: 79,1-84,5); solo el 0,2 % (n=2; IC 95%: 0,0-0,9) de los profesionales presentó resultados que indicaban "Alteraciones sugestivas de enfermedad activa". En cuanto a la variable "TB activa descartada", se observó que 819 (98,8%, IC 95%: 96,7-100,0) de los profesionales sanitarios fueron examinados y se les descartó la enfermedad.

En cuanto a la variable de realización de la IGRA, de los 829 profesionales notificados, 741 (89,4%, IC 95%: 87,1-91,4) no realizaron la prueba. Entre los profesionales de la salud que realizaron la IGRA, el 9,3% (n=77, IC 95%: 7,4-11,5) fueron positivos. En cuanto a la variable relativa a la realización de la prueba de TB, se observó que el 88,8% (n=736, IC 95%: 86,4-90,8) de los profesionales de la salud la realizaron, en comparación con el uso de IGRA para el diagnóstico de LTBI. En cuanto a la variable de contacto con TB, el 50,1% (n=415, IC 95%: 46,6-53,5) de los profesionales de la salud informaron no haber tenido contacto con personas con TB. En cuanto a la variable BCG, se observó un predominio de

profesionales sanitarios vacunados en comparación con los no vacunados, con 738 (89,0%, IC 95%: 86,7-91,1) y 37 (4,5%, IC 95%: 3,2-6,1), respectivamente. Cabe destacar que todos estos resultados mostraron significación estadística.

Las frecuencias difirieron estadísticamente en relación con la variable VIH, para la cual el 30,6% (n=254, IC 95%: 27,5-33,9) de estos profesionales de la salud no se realizaron la prueba. Con respecto a la variable medicación, se encontró una preferencia por el uso de isoniazida (n=528; 63,7%, IC 95%: 60,3-67), seguida de rifapentina + isoniazida-3HP (n=250; 30,2%, IC 95%: 27,0-33,4), y por último rifampicina 4R (n=51; 6,2%, IC 95%: 4,6-8,0). En cuanto al estado de finalización del tratamiento, el 75,3% (n=484) de los profesionales de la salud con casos notificados completaron el tratamiento según el número de dosis del esquema establecido inicialmente.

La distribución geográfica de los profesionales de la salud que iniciaron el TPT en Brasil, de 2018 a 2023, presentó variaciones significativas entre las UF (Figura 1).

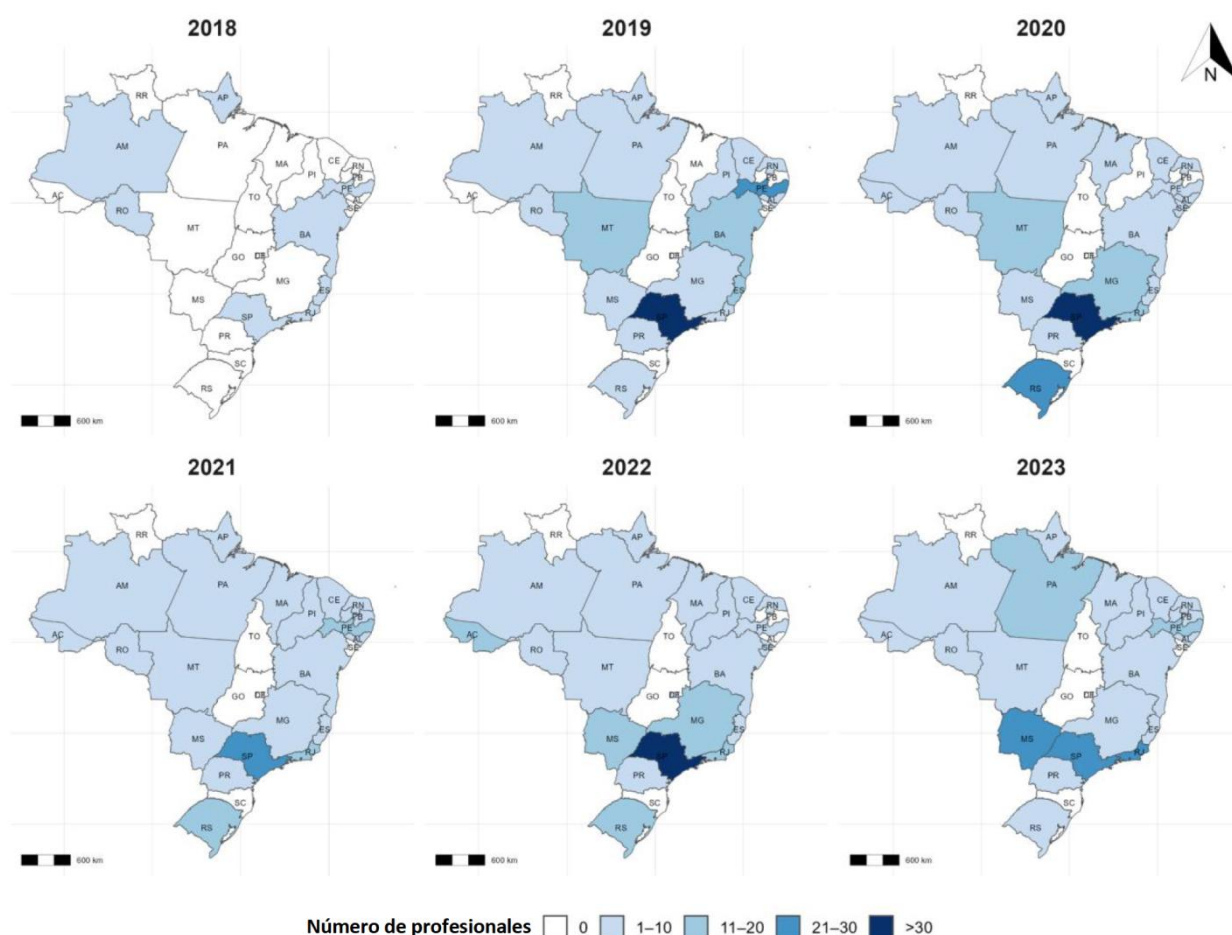


Figura 1: Distribución geográfica anual de profesionales de la salud que iniciaron tratamiento preventivo contra la tuberculosis (n=829). Brasil, 2018-2023.

Considerando el período total, los Estados con mayor número de notificaciones fueron: São Paulo (n=191; 23,0%), Pernambuco (n=78; 9,4%) y Rio de Janeiro (n=76; 9,2%), que en conjunto representaron el 41,6% de las notificaciones. En cambio, hubo Estados que no registraron ninguna notificación durante el período: Roraima y Tocantins, mientras que el Distrito Federal registró solo dos notificaciones en 2022.

En cuanto a las regiones, la región Sudeste concentró la mayor proporción de notificaciones (n=350; 42,2%), seguida por las regiones Nordeste (n=213; 25,7%) y Sur (n=78; 9,4%). Las regiones Norte y Centro-Oeste presentaron proporciones menores, con un 14,8% (n=123) y un 7,9% (n=66), respectivamente.

DISCUSIÓN

Con base en los resultados presentados, en los últimos años se ha observado en Brasil un aumento gradual en la realización del TPT entre los profesionales de la salud con casos notificados en el IL-TB. En este sentido, cabe destacar

que, en el mismo período de 2015 a 2023, se observó un aumento de nuevos casos de tuberculosis en grupos con mayor vulnerabilidad a la enfermedad, incluyendo a los profesionales de la salud².

Cabe señalar que la región Sudeste presenta el mayor número de casos de tuberculosis reportados entre profesionales de la salud en el país (42,2%). En este contexto, es conveniente mencionar dos aspectos relevantes: en primer lugar, en 2023, la región Sudeste concentró el mayor número de casos nuevos de la enfermedad (TB) en el país, considerando la población adulta en general; en segundo lugar, esta misma región concentra la mayor cantidad de trabajadores del sector salud, siendo enfermería la categoría más numerosa del país^{2,10}.

Las disparidades regionales en lo que se refiere al inicio del TPT sugieren posibles asimetrías en la organización de los servicios, el alcance de los equipos de vigilancia y el acceso a las pruebas diagnósticas que preceden al tratamiento. Los Estados con mayor capacidad instalada para el diagnóstico radiológico, la presencia de centros de vigilancia laboral y flujos bien establecidos para el rastreo de contactos tienden a identificar y tratar a más profesionales expuestos. Por el contrario, las estructuras sanitarias más débiles pueden contribuir al infradiagnóstico y la escasez de TPT, incluso en lugares con una alta carga de tuberculosis. Estas diferencias refuerzan la idea de que la cobertura del TPT está directamente relacionada con la madurez de los sistemas locales de vigilancia y la inversión en salud ocupacional.

En cuanto a los Estados o Unidades Federativas, el mayor número de casos notificados de profesionales sanitarios que iniciaron TPT durante el período considerado se registró en São Paulo. Sin embargo, en 2021, en cuanto a las indicaciones más frecuentes para TPT en ese Estado, los profesionales de la salud fueron los menos indicados¹¹. Este escenario no contrasta con la realidad actual del país, donde, en cuanto a las indicaciones más frecuentes para TPT, la condición de profesional de la salud también ocupa el último lugar en el listado de indicaciones de la estrategia, el cual se basa en el criterio de riesgo para desarrollar la enfermedad².

Esta realidad es notable puesto que, a pesar de los avances en los años posteriores, puede indicar una debilidad en la prevención de la TB y el manejo de ILTB entre los profesionales de la salud en los servicios sanitarios. Es importante recordar que esta es una de las acciones consideradas fundamentales para lograr avances en el combate a la tuberculosis en Brasil, destacada en el Plan Nacional por el Fin de la Tuberculosis como Problema de Salud Pública y en el Protocolo de Vigilancia de la ILTB a Largo Plazo del Ministerio de Salud.³ La baja indicación del TPT para los profesionales de la salud puede señalar no solo una brecha operativa, sino también una falta de alineación con las directrices nacionales que tratan a esta población como estratégica para combatir la enfermedad. En este sentido, es imprescindible que las acciones de prevención y control de la tuberculosis se dirijan a este grupo, enfatizando el papel esencial que la realización del TPT implica en ese sentido, tanto en lo que se refiere a las condiciones de salud individuales como colectivas.

En cuanto a la raza/color de piel, este estudio mostró una correlación estadística entre el predominio de profesionales de la salud que se autoidentificaron como blancos e iniciaron TPT; sin embargo, al agregar personas negras y mestizas, se observó un predominio de la raza negra. En este aspecto, en relación con la tuberculosis en Brasil, en 2018, hubo una mayor proporción de profesionales de la salud blancos (47%) en comparación con profesionales negros (45%)¹². Esto indica que, con respecto a este grupo poblacional específico, la raza/color de piel no parece influir en el acceso a herramientas preventivas, como las TPT.

En este estudio, pertenecer al sexo femenino se asoció estadísticamente con el inicio de TPT. Corroborando este hallazgo, estudios realizados en hospitales de Corea del Sur y Arabia Saudita, al evaluar el riesgo ocupacional de ILTB en profesionales de la salud considerando, respectivamente, PT e IGRA (QFT-GIT), encontraron una asociación significativa entre la prevalencia de ILTB y el sexo femenino^{13,14}. De manera similar, un estudio realizado en Brasil, con el objetivo de estimar la prevalencia de ILTB en profesionales de atención primaria de salud, también encontró una mayor prevalencia de ILTB en profesionales de la salud del sexo femenino, pero sin una asociación estadísticamente significativa¹⁵.

A diferencia de lo observado en la prevalencia de ILTB, la epidemiología de la tuberculosis revela un patrón marcado por las desigualdades de género, donde los hombres adultos representan la mayor parte de la carga mundial de la enfermedad. En 2024, se estima que se notificaron 5,8 millones de casos nuevos en individuos del sexo masculino, de 15 años o más, lo que representa más de la mitad de los casos registrados a nivel mundial (54%). Entre las mujeres adultas, se registraron 3,7 millones de casos (35%). Además de confirmar las tendencias históricamente observadas, estos datos resaltan que los hombres siguen siendo el grupo con mayor vulnerabilidad a la enfermedad, presentando, inclusive, mayores brechas en el acceso al diagnóstico y un mayor subregistro, factores que contribuyen a perpetuar la transmisión y dificultar el control global de la enfermedad¹.

En una revisión integradora realizada con el objetivo de sistematizar el conocimiento disponible sobre la prevalencia y los factores de exposición relacionados a la ILTB en trabajadores de la salud, se identificó que el sexo masculino presentó mayor frecuencia de positividad, reafirmando el patrón de riesgo observado en diversos escenarios epidemiológicos y sugiriendo posibles interacciones entre factores sociales, ocupacionales y comportamentales¹⁶.

Dado este conjunto de evidencias, se observa que el mayor riesgo de infección por TB entre los hombres, ampliamente documentado a nivel mundial, también se refleja, en cierta medida, en los patrones de infección latente descritos en la literatura internacional. Sin embargo, en el contexto brasileño, especialmente entre los trabajadores de la salud, la interpretación de esta

variable requiere cautela. El predominio de mujeres en la fuerza laboral del sector^{10,17} puede actuar como un factor de confusión, influyendo en la distribución de casos y modulando la relación entre el sexo y la ILTB. Por lo tanto, aunque la literatura indica una mayor vulnerabilidad masculina, los hallazgos de este estudio deben examinarse a la luz de las especificidades ocupacionales y demográficas de la categoría profesional, lo que refuerza la necesidad de análisis que consideren simultáneamente factores estructurales, organizacionales y conductuales para determinar el riesgo de infección.

Este estudio demostró que la frecuencia de inicio del TPT fue significativamente mayor entre los profesionales de la salud de 45 a 59 años. Corroborando estos hallazgos, un estudio brasileño que analizó la prevalencia de LTBI en profesionales de la salud y los posibles factores de riesgo identificó una asociación significativa en el grupo de edad mayor de 50 años¹⁵. Resultados similares se observaron en un estudio realizado en Arabia Saudita, un país con una baja incidencia de TB, que analizó una población amplia y diversa de profesionales de la salud con el objetivo de identificar la prevalencia de LTBI y sus factores asociados. Los autores encontraron que la probabilidad de una prueba cutánea de tuberculina positiva aumentaba progresivamente con la edad, con una asociación estadísticamente significativa ($p < 0,001$). Tomando como referencia a los trabajadores menores de 30 años, aquellos entre 41 y 50 años mostraron un aumento del 62% en la probabilidad de un resultado reactivo (OR=1,62; IC 95%: 1,26-2,09). Entre los profesionales mayores de 50 años, este riesgo fue aún mayor, correspondiendo a casi el doble de probabilidad de un resultado positivo en comparación con el grupo más joven (OR=1,95; IC 95%: 1,43-2,64)⁵.

La edad avanzada y el sexo femenino también se asociaron con un mayor riesgo de LTBI en un estudio realizado con profesionales de la salud en un hospital central de Nampula, África, que destacó, entre sus hallazgos, que estar inmunocomprometido aumentaba la probabilidad de tener ILTB en 5,97 veces (IC 95%: 1,89-18,87)¹⁸. En esta perspectiva, cabe destacar que la inmunosupresión es un factor esencial que aumenta el riesgo de progresión de la ILTB a la enfermedad activa de TB². Al respecto, una revisión destinada a describir los principales determinantes asociados a la mortalidad por tuberculosis en la población brasileña reveló que la edad avanzada fue uno de los más frecuentemente reportados en los estudios encontrados¹⁹.

Sin embargo, es fundamental considerar que, más allá de los aspectos biológicos relacionados con la edad avanzada, las condiciones de vida y de trabajo de los profesionales de la salud en Brasil constituyen determinantes centrales que modulan la vulnerabilidad a la TB. La realidad laboral de este grupo se caracteriza frecuentemente por una remuneración insuficiente, largas jornadas, alta carga de trabajo y múltiples relaciones laborales: estrategias adoptadas para complementar los ingresos, pero que resultan en un estrés físico y emocional continuo²⁰. Desde esta perspectiva, la combinación de edad avanzada, un historial prolongado de exposición a entornos de riesgo y condiciones laborales adversas crea un escenario plausible de mayor riesgo de infección por tuberculosis entre los profesionales de la salud.

En cuanto a la caracterización clínica de los profesionales de la salud que iniciaron TPT en Brasil, se observa que la mayoría se sometió a una radiografía de tórax para descartar TB activa, de acuerdo con las recomendaciones actuales del Ministerio de Salud^{3,12}. Este hallazgo concuerda con las directrices nacionales, que destacan la importancia de las imágenes para asegurar que el individuo no presente enfermedad activa antes de iniciar el tratamiento para la ILTB. Sin embargo, se identificó un grupo de profesionales que no se sometieron a una radiografía de tórax, y no existe información en la base de datos que permita identificar los motivos de la ausencia del examen.

La identificación de cambios radiológicos sugestivos de TB activa en profesionales que, sin embargo, fueron clasificados como elegibles para TPT pone de relieve importantes deficiencias en los flujos asistenciales y en la aplicación rigurosa de los criterios clínico-epidemiológicos que guían el manejo de la TB y la ILTB. Este hallazgo contradice directamente las directrices clínicas globales²¹ para el manejo de la infección por tuberculosis y la implementación de TPT, que establecen inequívocamente que debe descartarse la enfermedad activa antes del inicio del tratamiento preventivo y que todos los candidatos a TPT deben someterse a exámenes basales obligatorios. La existencia de estas directrices consensuadas refuerza la idea de que ya existen instrumentos normativos, técnicos y operativos para orientar a los médicos, gestores y equipos de vigilancia, lo que evidencia aún más que la principal brecha reside en la adherencia a los protocolos establecidos. En este sentido, el escenario observado no solo revela inconsistencias diagnósticas, sino que reafirma la necesidad de fortalecer las estrategias de educación continua enfocadas en la interpretación de exámenes de imagen y la correcta clasificación clínica de los casos, además de señalar oportunidades para la incorporación de tecnologías innovadoras, incluidas las herramientas de inteligencia artificial, capaces de apoyar la toma de decisiones y reducir la variabilidad del proceso diagnóstico en la rutina diaria de los servicios.

En cuanto a la evaluación de los profesionales sanitarios, la proporción significativa de profesionales sin registros de radiografías de tórax ni pruebas de VIH pone de relieve importantes deficiencias en los pasos que garantizan una atención segura y una toma de decisiones adecuada respecto al inicio del TPT. La falta de estas pruebas esenciales compromete no solo el manejo clínico individual, sino también la calidad de la vigilancia epidemiológica, lo que puede resultar en retrasos en la detección de la TB activa y una exposición innecesaria a medicamentos preventivos. Estas deficiencias subrayan la necesidad de estructurar vías de atención que garanticen una evaluación pretratamiento integral y minimicen el riesgo de resultados adversos.

En Brasil, un estudio reciente sobre la preparación de la Atención Primaria de Salud en las capitales muestra que las debilidades estructurales también comprometen la evaluación adecuada de los contactos y la expansión del TPT²². La mayoría de las unidades no lo ofrecían y contaban con pocos profesionales calificados para realizar el TPT *in situ*, además de las limitaciones en el almacenamiento de PPD (derivado proteico purificado) y la baja disponibilidad de IGRA. La exclusión de la TB activa también se vio obstaculizada por la falta de equipo radiológico en la mayoría de las clínicas. Estos hallazgos indican que, además de la baja adherencia a los protocolos clínicos, persisten barreras organizacionales que dificultan la identificación adecuada de la infección y la realización segura del TPT en la rutina diaria de los servicios.

En cuanto al método diagnóstico, en este estudio, la Prueba de Tuberculina fue el examen más frecuentemente utilizado. Una revisión integradora, a su vez, identificó el IGRA como el método predominante para diagnosticar ILTB. También se observó que una menor proporción de participantes recurrió exclusivamente a PPD y que solo una fracción limitada utilizó ambos métodos simultáneamente, IGRA y PPD¹⁶. Esta heterogeneidad metodológica destacó diferencias importantes entre los contextos investigados, especialmente en cuanto a la disponibilidad de insumos, directrices institucionales y recursos tecnológicos adoptados en los servicios de salud analizados. Sin embargo, cabe destacar que la realización de IGRA para profesionales de la salud en Brasil solo se recomienda cuando existe una indicación terapéutica adicional, como en el caso de personas que viven con VIH, individuos que usan inmunobiológicos y/o inmunosupresores, o aquellos en una situación de pre-trasplante de órganos (órganos sólidos o células madre)²³, a diferencia de lo que ocurre en otros países, donde IGRA está altamente extendido, incluso en la investigación de la prevalencia de ILTB en profesionales de la salud¹⁶.

Aunque el empleo de IGRA fue significativamente menor en este estudio, su aplicación entre profesionales sanitarios planteó preguntas relevantes. Este estudio no permitió identificar si las pruebas IGRA se realizaron en el sistema público o privado, ni si los trabajadores evaluados cumplían criterios clínicos o epidemiológicos específicos para la indicación de este método. Esta falta de información limita la interpretación de los hallazgos, especialmente al considerar el posible impacto de las desigualdades en el acceso a las pruebas y la variabilidad de las indicaciones clínicas entre los diferentes grupos ocupacionales.

En cuanto al contacto con personas con TB, la mayoría de los profesionales con casos notificados reportaron no haber tenido contacto. En concordancia con este hallazgo, un estudio realizado en China que evaluó la ILTB en profesionales de la salud sometidos a la prueba IGRA identificó una relación estadísticamente significativa entre la ausencia de antecedentes de contacto ocupacional con TB y un resultado positivo en la prueba²⁴. Por el contrario, en Arabia Saudita, la prevalencia de resultados positivos fue mayor entre aquellos con antecedentes de contacto con personas con TB¹⁴. En Polonia, el riesgo de obtener un resultado positivo aumentó de ocho a doce veces entre los profesionales que reportaron contacto continuo con pacientes con tuberculosis, identificándose el contacto con casos activos de TB como el principal factor de riesgo para ILTB en este grupo²⁵. En Perú, los trabajadores con antecedentes de exposición ocupacional presentaron un riesgo significativamente mayor de ILTB, con una razón de prevalencia ajustada de 2,21²⁶. En la región de América Latina y el Caribe, la ILTB también se asoció consistentemente con la exposición a pacientes, familiares u otras personas diagnosticadas con TB, lo que reforzó la influencia decisiva de la proximidad e intensidad del contacto en la determinación del riesgo de infección²⁷.

La literatura confirma que el contacto ocupacional con la tuberculosis se asocia sistemáticamente con el riesgo de ILTB entre los profesionales sanitarios. Sin embargo, factores como el registro de un número de casos inferior al real en lo que se refiere al historial de exposición, la presencia de fuentes ambientales de transmisión y las características individuales de los trabajadores podrían haber contribuido a resultados aparentemente discrepantes. Por lo tanto, la evaluación de riesgos no debe limitarse al contacto notificado, sino que debe considerar un conjunto más amplio de factores que influyen en la probabilidad de infección^{14,25-27}.

Además, aunque el Sistema IL-TB no permite identificar la categoría profesional o el tipo de servicio donde operan estos trabajadores, es crucial reconocer que la exposición a *Mycobacterium tuberculosis* no es homogénea en los diferentes segmentos de la fuerza de trabajo en salud. La mayor concentración de profesionales en grandes hospitales, unidades de emergencia y servicios con una alta rotación de pacientes sospechosos de tener TB constituye amplia el riesgo ocupacional. De manera similar, los trabajadores de Atención Primaria de Salud están en la primera línea de detección de síntomas respiratorios, lo que también exige vigilancia constante y protocolos de detección seguros. La falta de información estructurada sobre la ubicación y la naturaleza del trabajo limita la capacidad de los gerentes para implementar estrategias específicas para la prevención, el monitoreo y la provisión sistemática de TPT, especialmente en entornos reconocidos como más críticos para la exposición a *Mycobacterium tuberculosis*.

En lo que se refiere a la vacunación con BCG, se observó un predominio de profesionales vacunados en comparación con los no vacunados, lo que refleja el escenario epidemiológico brasileño. La ausencia de cicatriz de vacunación aumentó la probabilidad de ILTB (IC 95%: 1,28-3,43) en 2,10 veces entre los trabajadores de atención primaria en Brasil¹⁵, mientras que otro estudio, también realizado en el país con profesionales de atención primaria, no encontró asociación estadística entre la alta tasa de vacunación y la aparición de ILTB. Aun así, los autores destacaron que la amplia cobertura de vacunación y la

posible exposición a micobacterias ambientales podrían estar relacionadas con la positividad de la Prueba de Tuberculina²⁸. La información sobre el estado de vacunación con BCG fue inconsistente entre los hallazgos de revisiones sistemáticas y metaanálisis en trabajadores de la salud en la región latinoamericana; algunos estudios informaron que las cicatrices de BCG o antecedentes de vacunación se asociaron con tasas más altas de ILTB, mientras que otros informaron que la ausencia de cicatrices de BCG se asoció con una prevalencia más alta²⁷.

La interpretación de los hallazgos relacionados con la ILTB requiere considerar el estado de vacunación con BCG y, sobre todo, el tiempo transcurrido desde la inmunización, ya que el efecto de la vacuna sobre la reactividad a la prueba de la tuberculina disminuye progresivamente con la edad. La vacunación previa se asoció con el riesgo de falsos positivos en la prueba TST (prueba cutánea de tuberculina), lo que indica que esta influencia es más pronunciada en individuos más jóvenes o vacunados más recientemente²⁵. Para minimizar este sesgo, algunos autores han propuesto elevar el punto de corte de la PT en contextos con altas coberturas de vacunación^{29,30}; desde esta perspectiva, valores de la PT iguales o superiores a 15 mm muestran mayor comparabilidad con IGRA en personas mayores de 45 años²⁵. Esta evidencia refuerza que la BCG tiende a confundir más el diagnóstico en adultos más jóvenes, lo que justifica ajustes analíticos e interpretativos para aumentar la precisión del cribado y reducir la clasificación errónea de la infección.

Con respecto al VIH, solo una pequeña proporción de estos profesionales dieron positivo en la prueba de la infección. Este estudio no pudo identificar si la prueba se ofreció a estos profesionales durante la consulta o si ya se la habían hecho previamente. Considerando que la inmunosupresión es uno de los principales determinantes de la progresión de la ILTB a tuberculosis activa², un estudio realizado en un hospital universitario de Goiânia mostró que tener VIH, ser fumador y usar inmunosupresores fueron factores asociados con la indicación de tratamiento para la ILTB³¹. Dados estos elementos, se vuelve esencial considerar la asignación de profesionales de la salud inmunocomprometidos a entornos con un mayor potencial de transmisión de tuberculosis, considerando que la vulnerabilidad inmunológica de estos trabajadores puede aumentar el riesgo de progresión de la ILTB a la forma activa, lo que refuerza la necesidad de estrategias institucionales que consideren tanto la protección individual como la organización segura del trabajo. Medidas como la evaluación periódica de riesgos, la reasignación estratégica y el fortalecimiento de las prácticas de bioseguridad pueden contribuir a reducir la exposición innecesaria y promover entornos ocupacionales más seguros.

En cuanto a las variables relacionadas con los medicamentos utilizados en el TPT y el cierre de los casos, este estudio reveló una asociación estadísticamente significativa en el predominio del uso de isoniazida (6H/9H) en comparación con rifampicina (4R) y la combinación de rifapentina + isoniazida (3HP). Por el contrario, un estudio realizado en Corea del Sur, cuyo objetivo era evaluar la finalización y la aceptación del TPT por parte de los profesionales sanitarios, mostró una mayor proporción de pacientes que utilizaban el régimen combinado de isoniazida y rifampicina (3HR), seguido del régimen de rifampicina individual (4R). Sin embargo, independientemente del régimen propuesto, el estudio también concluyó que tanto la aceptación como la finalización del tratamiento de la ILTB por parte de los profesionales sanitarios se consideraron insatisfactorias³².

Un metaanálisis realizado en Estados Unidos con el objetivo de comparar la eficacia y seguridad de la combinación de rifapentina e isoniazida (3HP) durante tres meses frente a la isoniazida durante nueve meses (9H) mostró la superioridad del esquema 3HP, que multiplicó por 2,92 la probabilidad de completar el tratamiento en comparación con el esquema 9H (IC 95%: 2,07-4,12). Además, las tasas de hepatotoxicidad clínicamente relevantes fueron significativamente menores con el régimen más corto (3HP). El estudio también observó una reducción en el número de casos de tuberculosis activa en pacientes tratados con 3HP, aunque sin una asociación estadísticamente significativa³³.

La evidencia sintetizada en los artículos analizados indica que la no finalización del tratamiento de la ILTB se deriva de la interacción entre las características del régimen terapéutico, el perfil clínico de los pacientes y las condiciones estructurales de la atención. Los regímenes más largos, basados únicamente en isoniazida (6-9H o 9H), muestran tasas de finalización más bajas en comparación con los regímenes más cortos que contienen rifampicina^{34,35}. Lo que refuerza el papel de la duración del tratamiento y el número de dosis como determinantes de la adherencia. Además, los eventos adversos, como la hepatotoxicidad y las reacciones sistémicas, se encontraban entre las principales causas de interrupción temprana, especialmente en poblaciones con comorbilidades^{34,36}.

En Brasil, hasta 2021, los esquemas de tratamiento disponibles a través del SUS para la ILTB eran isoniazida por seis (6H) o nueve meses (9H), o rifampicina por cuatro meses (4R). A partir de 2021, se incorporó un nuevo esquema terapéutico, el 3HP, por considerarse más ventajoso en comparación con las alternativas anteriores². Por ende, una hipótesis que surge del estudio es que la superioridad del uso de isoniazida como opción terapéutica puede estar relacionada con la reciente implementación del régimen 3HP. Aun así, es esencial que los profesionales prescriptores consideren el 3HP como el régimen preferido, dada su mejor adherencia y finalización del tratamiento.

En cuanto al resultado en lo atinente a la finalización del tratamiento, el estudio no pudo vincular los resultados positivos con los regímenes terapéuticos utilizados, pero es importante considerar que el rechazo o la interrupción del TPT, cuando no está

motivado por una indicación clínica o efectos adversos, puede estar asociado con la naturaleza asintomática de la propia ILTB. La percepción de estar sano puede reducir la motivación para el tratamiento, lo cual puede causar efectos indeseables^{37,38}.

Además, es importante considerar que la incorporación del régimen 3HP al SUS es reciente, y su consolidación como la primera opción para el TPT aún se encuentra en fase de implementación. Desafíos operativos, como el suministro irregular de rifapentina, la necesidad de ajustes logísticos y la capacitación profesional específica, podrían haber contribuido al predominio de regímenes basados en isoniazida observados en este estudio. Por lo tanto, los patrones terapéuticos identificados reflejan no solo decisiones clínicas, sino también el ritmo de adaptación del sistema de salud a la actualización de las directrices nacionales.

Estos resultados, además de delinear el perfil de los profesionales que inician el tratamiento preventivo, revelan barreras estructurales y operativas que deben abordarse para implementar eficazmente el tratamiento preventivo como herramienta de protección del personal sanitario.

Limitaciones del estudio

Este estudio se ve limitado por el uso de datos secundarios, que están sujetos a subregistro y, a su vez, pueden afectar especialmente al perfil epidemiológico del grupo poblacional estudiado. Además, es importante considerar que el subregistro sigue siendo una limitación intrínseca del sistema IL-TB, lo que resulta en una subestimación del número real de profesionales expuestos y tratados. A esto se suma la falta de información detallada sobre la categoría profesional y el tipo de establecimiento en que se lleva a cabo el trabajo, lo que limita los análisis específicos de riesgo laboral.

Por tratarse de un estudio ecológico, la interpretación de los hallazgos está sujeta a errores ecológicos, agravados por la heterogeneidad en la organización de los servicios y la vigilancia entre las regiones del país. Las variables a nivel agregado no necesariamente representan una asociación a nivel individual³⁹.

Además, la falta de información completa sobre variables importantes, como el VIH, la radiografía de tórax y el historial de contactos, limita la comprensión de la exhaustividad de la evaluación pretratamiento y puede generar sesgos en la interpretación clínica y epidemiológica de los resultados. Sin embargo, los datos presentados corroboran la comprensión de la realidad nacional en cuanto a la caracterización de los profesionales de la salud que iniciaron la terapia pretratamiento.

CONCLUSIÓN

Los resultados demuestran que la adopción de los TPT entre los profesionales sanitarios aún no se halla institucionalizada como práctica de protección laboral en el país. Es fundamental que los gestores y los servicios de salud consideren el seguimiento de la ILTB y la provisión de tratamientos preventivos como componentes estratégicos de la respuesta nacional a la TB. La incorporación sistemática de estas acciones en la rutina de la práctica asistencial, junto con la educación continua y el fortalecimiento de las políticas de bioseguridad, es crucial para garantizar entornos laborales más seguros y contribuir al logro de las metas de eliminación.

Frente a estos resultados, es crucial considerar algunos aspectos: desde un punto de vista epidemiológico, sería relevante incluir campos en los formularios de notificación de TPT para registrar información como el tipo de profesión y el centro de salud (hospital o unidad de atención primaria de salud) donde el trabajador notificado desempeña sus funciones. De esta manera, estudios futuros podrían analizar asociaciones e identificar cuáles de estas categorías profesionales y centros de salud presentan un mayor riesgo de exposición a *Mycobacterium tuberculosis*. Otra consideración es el seguimiento periódico de estos trabajadores de la salud por parte de los propios centros de salud, especialmente aquellos con algún tipo de inmunodepresión, ya que son más susceptibles dentro de un grupo que ya es vulnerable al *Mtb*. En este sentido, se hace necesario implementar acciones por parte de las instituciones de salud, involucrando a varios sectores, como la salud ocupacional y la educación continua.

Se recomiendan iniciativas educativas en ese contexto para promover la adopción de medidas preventivas por los profesionales en el lugar de trabajo; realizar un diagnóstico precoz de la ILTB, garantizar la administración del TPT cuando sea necesario y realizar un seguimiento adecuado para identificar precozmente el desarrollo de TB activa entre estos trabajadores, puesto que estas medidas que tienen el potencial de contribuir significativamente a la reducción de la transmisión de la TB en los servicios de salud, a la mejora de la calidad de vida de estos profesionales y a alcanzar las metas de eliminación de la TB como problema de salud pública en Brasil.

Un aspecto a considerar es que el número de profesionales de la salud reportados con ILTB no refleja adecuadamente la verdadera magnitud de esta situación. Esto se debe a que solo se reportan los profesionales de la salud que inician TPT, lo que nos lleva a considerar que estas cifras podrían estar significativamente subestimadas. Además, frente a lo expuesto, se plantea la hipótesis de que la enfermería, dentro del grupo de profesionales de la salud (que ya son vulnerables a la infección por *Mtb*), destaca como la categoría más expuesta en el país.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2025. Geneva: WHO; 2025 [cited 2025 Dec 05]. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/e97dd6f4-b567-4396-8680-717bac6869a9/content>.
2. Ministério da Saúde (BR). Boletim Epidemiológico de Tuberculose - Número Especial. Brasília: Ministério da Saúde; 2024 [cited 2024 Mar 10]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2024/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-mar-2024.pdf/view>.
3. Ministério da Saúde (BR). Protocolo de vigilância da infecção latente pelo *Mycobacterium tuberculosis* no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [cited 2024 Jan 10]. Available from: http://sitetb.saude.gov.br/download-2023/ILTB_Protocolo_de_vigilancia_da_ILTB_2022.pdf.
4. Uden L, Barber E, Ford N, Cooke GS. Risk of tuberculosis infection and disease for health care workers: an updated meta-analysis. *Open Forum Infect Dis*. 2017 [cited 2024 Abr 14] 4(3):ofx137. DOI: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofx137>.
5. Almohaya A, Aldrees A, Akkielah L, Hashim AT, Almajid F, Binmoammar T, et al. Latent tuberculosis infection among health-care workers using Quantiferon-TB Gold-Plus in a country with a low burden for tuberculosis: prevalence and risk factors. *Ann Saudi Med*. 2020 [cited 2024 Abr 10] 40(3):191–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.5144/0256-4947.2020.191>.
6. Sedamano J, Schwalb A, Cachay R, Zamudio C, Ugarte-Gil C, Soto-Cabezas G, et al. Prevalence of positive TST among healthcare workers in high-burden TB setting in Peru. *BMC Public Health*. 2020 [cited 2024 Abr 10] 20(1):612. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-020-08756-9>.
7. Lee EH, Son NH, Kwak SH, Choi JS, Kim MC, Seol CH, et al. Decreased annual risk of tuberculosis infection in South Korean healthcare workers using interferon-gamma release assay between 1986 and 2005. *BMC Infect Dis*. 2021 [cited 2024 Abr 8] 21:1. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-021-06855-5>.
8. Coppeta L, Ferrari C, Ferraro M, Baldi S, Grande S, De Zordo Lm, et al. Risk of latent tuberculosis infection among healthcare workers in Italy: a retrospective study with Quantiferon Test. *J Prev Med Hyg*. 2021 [cited 2024 Mar 20]; 62(3):E759–62. DOI: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8639116/pdf/jpmh-2021-03-e759.pdf>.
9. Presidência da República (BR). Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Nº 12.527, 18 de novembro de 2011. Brasília: Presidência da República; 2011 [cited 2024 Jan 19]. Available from: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm.
10. Ministério da Saúde (BR). Centro Nacional de Informação do Trabalho na Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2024 [cited 2024 Oct 4]. Available from: <https://cenits.saude.gov.br/painel-fts/>.
11. São Paulo (SP). Prefeitura de São Paulo. Programa municipal de controle da tuberculose. Boletim Epidemiológico de Tuberculose da Cidade de São Paulo. São Paulo: 2023. [cited 2024 Mar 10]. Available from: https://drive.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/Boletim_Epidemiologico_TB_Cidade_SP_2023.pdf.
12. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Guia de orientações para prevenção e diagnóstico da tuberculose em profissionais de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [cited 2024 Mar 10]. Available from: <https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/publicacoes/2021/guia-de-orientacoes-para-prevencao-e-diagnostico-da-tuberculose-em-profissionais-de-saude>.
13. Yoon CG, Oh SY, Lee JB, Kim MH, Seo Y, Yang J, et al. Occupational Risk of Latent Tuberculosis Infection in Health Workers of 14 Military Hospitals. *J Korean Med Sci*. 2017 [cited 2024 Jun 10]; 32(8):1251–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2017.32.8.1251>.
14. Bukhary ZA, Amer SM, Emara MM, Abdalla ME, Ali SA. Screening of latent tuberculosis infection among health care workers working in Hajj pilgrimage area in Saudi Arabia, using interferon gamma release assay and tuberculin skin test. *Ann Saudi Med*. 2018 [cited 2024 Jul 10]; 38(2):90–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.5144/0256-4947.2018.90>.
15. Prado TN, Riley LW, Sanchez M, Fregona G, Nóbrega RLP, Possuelo LG, et al. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among primary health care workers in Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2017 [cited 2024 Jun 10]; 33(12):e00154916. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29267691/>.
16. Santos RS, Santos KM, Abreu AMM, Paula C, Zeitoun RCG. Prevalence and exposure variables of latent infection by *Mycobacterium tuberculosis* in healthcare workers. *Rev Bras Enferm*. 2024 [cited 2025 Dec 04]; 77(suppl 2):e20240052. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39813437/>.
17. Barros RSL, Mota MCS, Abreu AMM, Villa, TCS. Performance of the tuberculosis control program in the family health strategy. *Esc. Anna. Nery*. 2020 [cited 2024 Jul 10]; 24(4). DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2020-0002>.
18. Belo C, Naidoo S. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among healthcare workers in Nampula Central Hospital, Mozambique. *BMC Infect Dis*. 2017 [cited 2024 Abr 10] 17(1):408–408. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-017-2516-4>.
19. Delpino FM, Arcêncio RA, Nunes BP. Determinantes sociais e mortalidade por tuberculose no Brasil: estudo de revisão. *Rev Baiana Saúde Pública*. 2021 [cited 2024 Abr 10]; 45(1):228–41. DOI: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/3479/2941>.
20. Machado MH, Coelho MCR, Pereira EJ, Telles AO, Soares Neto JJ, Ximenes Neto FRG, et al. Work conditions and biosafety of health professionals and invisible health workers in the context of COVID-19 in Brazil. *Cienc Saúde Colet*. 2023 [cited 2025 Dec 04]; 28(10):2809–22. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320232810.10072023>.
21. Migliori GB, Wu SJ, Matteelli A, Zenner D, Goletti D, Ahmedov S, et al. Clinical standards for the diagnosis, treatment and prevention of TB infection. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2022 [cited 2025 Dec 05]; 26(3):190–205. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35197159/>.
22. Cordeiro DC, Kuabara P, Amaral BC, Portugal LM, Sacramento DS, Rodrigues de Oliveira L, et al. Needs assessment and preparedness of the primary health care network for scaling-up preventive tuberculosis treatment in 5 Brazilian capitals. *PLoS One*. 2025 [cited 2025 Dec 05]; 20(6):e0326428. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0326428>.

23. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. NOTA INFORMATIVA Nº 2/2022-CGDR/DCCI/SVS/MS. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [cited 2024 Jan 18]. Available from: https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/notas-informativas/2022/ni_02-2022_recomendacoesigra_assistencia.pdf/view
24. Guo LP, Jiang Y, Liu YM, Cao B. First assessment of interferon gamma release assay results among healthcare workers at a general hospital in China. Clin Respir J. 2018 [cited 2024 Abr 9]; 12(11):2581–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/crj.12960>
25. Szturmowicz M, Broniarek-Samson B, Demkow U. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis in polish healthcare workers: the comparison of tuberculin skin test and interferon-gamma release assay (IGRA) performance. J Occup Med Toxicol. 2021 [cited 2024 Dec 5]; 16(1):38. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12995-021-00326-y>.
26. Meregildo-Rodriguez ED, Yuptón-Chávez V, Asmat-Rubio MG, Vásquez-Tirado GA. Latent tuberculosis infection in health-care workers: a cross-sectional study at a northern Peruvian hospital. Front Med (Lausanne). 2023 [cited 2024 Dec 05]; 10:1295299. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1295299>.
27. Meregildo-Rodriguez ED, Ortiz-Pizarro M, Asmat-Rubio MG, Rojas-Benites MJ, Vásquez-Tirado GA. Prevalence of latent tuberculosis infection in healthcare workers in Latin America and the Caribbean: systematic review and meta-analysis. Le Infezioni in Medicina. 2024 [cited 2024 Dec 05]; 32(3):292–311. DOI: <https://doi.org/10.53854/liim-3203-4>.
28. Lacerda TC, Souza FM, Prado TN, Locatelli RL, Fregona G, Lima RCD, et al. Tuberculosis infection among primary health care workers. J Bras Pneumol. 2017 [cited 2024 May 9]; 43(6):416–23. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29340489/>.
29. Ngo CQ, Manabe T, Vu GV, Chu HT, Vu TTT, Tran TT, et al. Difficulties in tuberculosis infection control in a general hospital of Vietnam: a knowledge, attitude, and practice survey and screening for latent tuberculosis infection among health professionals. BMC Infect Dis. 2019 [cited 2024 Dec 01]; 19:951. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-019-4593-z>.
30. Yoon CG, et al. Occupational risk of latent tuberculosis infection in health workers of 14 military hospitals. J Korean Med Sci. 2017 [cited 2024 Dec 01]; 32(8):1251–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2017.32.8.1251>.
31. Candini LH, et al. Tratados para infecção latente por tuberculose em hospital universitário de 2017 a 2019. Braz J Infect Dis. 2021 [cited 2024 Dec 04]; 26:102314. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.102314>.
32. Han SS, Lee SJ, Yim JJ, Song JH, Lee EH, Kang YA. Evaluation and treatment of latent tuberculosis infection among healthcare workers in Korea: a multicentre cohort analysis. PLoS One. 2019 [cited 2024 Abr 10]; 14(9):e0222810. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0222810>.
33. Mulinari E, Pereira D da S, Silva TBC, Junior EV de M, Oliveira GLA de M. 3HP comparado ao 9H no tratamento da ILTB: Uma Revisão Sistemática e Meta-Análise. J Assist Farm E Farm. 2020 [cited 2024 May 1]; 5:4. DOI: <https://ojs.jaff.org.br/ojs/index.php/jaff/article/view/213>
34. Winters N, Stagg HR, Chamberlin S, Dixon P, Gnanendran M, White RG, et al. Completion, safety, and efficacy of tuberculosis preventive treatment regimens containing rifampicin or rifapentine: an individual patient data network meta-analysis. Lancet Respir Med. 2023 [cited 2024 Dec 01]; 11(9):782–90. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(23\)00096-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(23)00096-6).
35. Rustage K, Lobo R, Paquette D, Magalhaes RJS, Dang Z, Waldron N, et al. Initiation and completion of treatment for latent tuberculosis infection in migrants globally: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. 2021 [cited 2024 Dec 03]; 21(12):1701–12. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00052-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00052-9).
36. Yanes-Lane M, Arinaminpathy N, Cohen T, Islam N, Whalen CC, Langley I, et al. Tuberculosis preventive therapy for people living with HIV: a systematic review and network meta-analysis. PLoS Med. 2021 [cited 2024 Dec 04]; 18(9):e1003738. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003738>.
37. Manoharan A, Siti Nur Farhana H, Manimaran K, Khoo EM, Koh WM. Facilitators and barriers for tuberculosis preventive treatment among patients with latent tuberculosis infection: a qualitative study. BMC Infect Dis. 2023 [cited 2024 Dec 04]; 23:624. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08612-2>.
38. Wang J, Zha X, Zhang Q, Chen M, Zhang H, Ding F, et al. Willingness of receiving preventive treatment and its determinants among individuals with latent tuberculosis infection in Shenzhen, China. BMC Infect Dis. 2025 [cited 2024 Dec 03]; 25(651). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-025-11026-x>.
39. Medronho A.R. Estudos Ecológicos. In: Epidemiologia, ed. 2ª. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 265–99.

Contribuições dos autores

Concepción, R.S.S. y J.N.B.S.J.; metodología, R.S.S. y J.N.B.S.J. y K.M.S; análisis formal, R.S.S. y J.N.B.S.J., K.M.S, G.T.M, R.C.G.Z. y D.A.F; investigación, R.S.S. y J.N.B.S.J.; redacción, R.S.S. y J.N.B.S.J.; revisión y edición, R.S.S. y J.N.B.S.J., K.M.S, G.T.M, R.C.G.Z. y D.A.F; visualización, R.S.S. y J.N.B.S.J., K.M.S, G.T.M, R.C.G.Z. y D.A.F; supervisión, R.S.S. y J.N.B.S.J.; administración de proyecto, R.S.S. y J.N.B.S.J.; adquisición de financiación, R.C.G.Z. Todos los autores leyeron y aceptaron la versión final del manuscrito.

Uso de herramientas de inteligencia artificial

Las autoras declaran que no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial en la composición del manuscrito “*Perfil y brechas en el tratamiento preventivo de la tuberculosis entre profesionales de la salud: estudio ecológico (2018-2023)*”.