

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.3 • 2024 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2024v9n3p680-699



OCORRÊNCIA DE TUBERCULOSE EM GRUPOS SOCIAIS VULNERÁVEIS DO RIO GRANDE DO NORTE: UM ESTUDO ECOLÓGICO

OCCURRENCE OF TUBERCULOSIS IN VULNERABLE GROUPS IN RIO GRANDE DO NORTE: AN ECOLOGICAL STUDY

OCURRENCIA DE TUBERCULOSIS EN GRUPOS SOCIALES VULNERABLES EN RIO GRANDE DO NORTE: UN ESTUDIO ECOLÓGICO

Helmut Kennedy Azevedo do Patrocínio¹

Helen Caroline Silva de Medeiros²

Manuel do O de Souto Neto³

Luana Nicole Sousa Magalhães⁴

Paulo Victor da Silva Ferreira⁵

Ana Carolina Patricio de Albuquerque Sousa⁶

Michelline do Vale Maciel⁷

João Firmino Rodrigues Neto⁸

RESUMO

O estudo teve por objetivo analisar a ocorrência da tuberculose (TB) no Rio Grande do Norte (RN), comparando-o com Nordeste (NE) e Brasil (BR) no período 2014-2022. Realizou-se estudo ecológico de casos de TB notificados no Sistema de Informações de Agravos de Notificação, analisados por localidade geográfica e por grupos sociais de vulnerabilidade para TB. Utilizou-se dados estatísticos do sistema penitenciário para obter informações sobre pessoas privadas de liberdade (PPL). Foram notificados 12631 casos de TB no RN, 213855 no NE e 814351 no BR. A incidência de tuberculose aumentou desde o início do período nas três regiões analisadas. Diabéticos e profissionais de saúde apresentaram dados congruentes para as três localidades, enquanto as PPL no RN (2179 casos; 17,25%) mostraram grande variação de proporção em relação as outras regiões: BR (83659 casos; 10,27%) e NE (18025 casos; 8,46%). A população de alcoolistas seguiu a mesma lógica das PPL: RN (2796 casos; 22,14%), NE (42029 casos; 19,65%) e BR (149866 casos; 18,40%). No RN, diabéticos, PPL e profissionais da saúde possuem os maiores percentuais de cura, com índice variando de 61% a 72%. Em contrapartida, portadores de AIDS e pessoas em situação de rua (PSR) representam o menor percentual, com 31% e 23% respectivamente. A morte por TB foi maior em AIDS (12%), PSR (10%) e alcoolistas (7,7%), contrastando com os menores índices em PPL (1,3%) e profissionais da saúde (1,2%). As maiores proporções da forma extrapulmonar ocorreram em profissionais de saúde (28,4%) e AIDS (11,65%). O RN apresenta a menor proporção de unidades prisionais com celas de enfermaria com solário (5,56%) e de celas com solário para pacientes (22,22%) quando comparado ao NE e ao BR.

PALAVRAS-CHAVE

Tuberculose; Pessoas Privadas de Liberdade; Grupo Social; Epidemiologia.

ABSTRACT

The study aimed to analyze the occurrence of tuberculosis (TB) in Rio Grande do Norte (RN), comparing it with the Northeast (NE) and Brazil (BR) from 2014 to 2022. An ecological study was conducted using TB cases reported in the Notifiable Diseases Information System, analyzed by geographical location and social vulnerability groups for TB. Statistical data from the prison system were used to gather information on persons deprived of liberty (PDL). 12,631 TB cases were reported in RN, 213,855 in NE, and 814,351 in BR. The incidence of TB has increased across all three regions since the beginning of the period. Diabetics and health professionals showed consistent data across the three locations, while PDL in RN (2,179 cases; 17.25%) exhibited significant variation in proportion compared to BR (83,659 cases; 10.27%) and NE (18,025 cases; 8.46%). The population of alcoholics followed a similar trend: RN (2,796 cases; 22.14%), NE (42,029 cases; 19.65%), and BR (149,866 cases; 18.40%). In RN, diabetics, people living with AIDS, and health professionals had the highest cure rates, ranging from 61% to 72%. In contrast, AIDS patients and homeless people had the lowest percentages, with 31% and 23%, respectively. Death from TB was highest among AIDS patients (12%), homeless people (10%), and alcoholics (7.7%), compared to the lowest rates among PDL (1.3%) and health professionals (1.2%). The highest proportions of extrapulmonary TB occurred among health professionals (28.4%) and AIDS patients (11.65%). RN also showed the lowest proportion of prisons with infirmary cells with solarium (5.56%) and cells with solarium for patients (22.22%) compared to NE and BR.

KEYWORDS

Tuberculosis; prisoners; social group; Epidemiology.

RESUMÉN

El objetivo del estudio fue analizar la ocurrencia de tuberculosis (TB) en Rio Grande do Norte (RN), comparándola con el Nordeste (NE) y Brasil (BR) en el período 2014-2022. Se realizó un estudio ecológico de los casos de TB notificados en el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria, analizados por localización geográfica y grupo social. Se utilizaron datos estadísticos del

sistema penitenciário para obter informação sobre las personas privadas de libertad (PPL). Se notificaron 12,631 casos de TB en RN, 213,855 en NE y 814,351 en BR. La incidencia de TB aumentó desde el inicio del período en las tres regiones. Los diabéticos y los profesionales de la salud presentaron datos congruentes para las tres localidades, mientras que las PPL en RN (2,179 casos; 17.25%) presentaron una gran variación en la proporción en relación con las demás regiones: BR (83,659 casos; 10.27%) y NE (18,025 casos; 8.46%). La población de alcohólicos siguió la misma lógica que las PPL: RN (2,796 casos; 22.14%), NE (42,029 casos; 19.65%) y BR (149,866 casos; 18.40%). En RN, los diabéticos, las PPL y los profesionales sanitarios presentaron las tasas de curación más elevadas, que oscilaron entre el 61% y el 72%. Por otro lado, los pacientes con SIDA y las personas sin hogar representan el porcentaje más bajo, con un 31% y un 23% respectivamente. La mortalidad por tuberculosis fue más elevada entre los enfermos de SIDA (12%), las personas sin hogar (10%) y los alcohólicos (7.7%), en contraste con las tasas más bajas entre las PPL (1.3%) y los profesionales sanitarios (1.2%). Las proporciones más elevadas de la forma extrapulmonar se dieron en los profesionales sanitarios (28.4%) y los enfermos de SIDA (11.65%). RN tiene la menor proporción de prisiones con celdas de enfermería con solarium (5.56%) y celdas con solarium para pacientes (22.22%) en comparación con NE y BR.

PALABRAS CLAVE

Tuberculosis; persona privada de libertad; Grupo Social; Epidemiología.

1 INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis* (MtB), transmitida pela inalação de gotículas, contendo o agente infeccioso dispersas no ar (GAG-NEUX, 2018). No Brasil, em 2022, registrou-se quase 97 mil casos e cerca de 3,3 mil mortes causadas diretamente pela TB (BRASIL, 2022a). A TB pode ser classificada em formas latente e ativa, na qual há manifestações clínicas (PELOQUIN; DAVIES, 2021).

A tuberculose tem apresentação variada e é dividida nas formas pulmonar e extrapulmonar, com base na manifestação clínica (NATARAJAN *et al.*, 2020). A tuberculose extrapulmonar (TBEP) pode ocorrer com ou sem comprometimento pulmonar, com manifestação típica em estruturas como linfonodos, pleura, ossos e órgãos dos sistemas urogenital, gastrointestinal e nervoso central (BAYKAN *et al.*, 2022; NATARAJAN *et al.*, 2020; SHARMA *et al.*, 2021).

A prevalência e a incidência da tuberculose se mantêm em níveis preocupantes, principalmente em áreas de riscos sociais e/ou biológicos, como locais de grande vulnerabilidade social que apresentam má nutrição, escassez de moradias apropriadas e de acesso à saúde básica, entre outros (MOREIRA *et al.*, 2020). Desse modo, por ser um problema evitável, a Organização Mundial da Saúde (OMS) planeja reduzir em 90% a incidência de casos de tuberculose até o ano de 2035 (WHO, 2014).

Em relação ao Brasil, o país é classificado como um dos países com maior taxa de desigualdade (WIR, 2021), implicando-o nas questões supracitadas que são agravantes para a enfermidade.

Monitorar a situação de encerramento dos casos de TB é importante para avaliar a eficácia dos tratamentos, bem como planejar e implementar atividades voltadas ao controle da doença (CHENCINER *et al.*, 2021; LIMENH *et al.*, 2024). Considera-se que cura ou conclusão do tratamento são um desfecho favorável, enquanto falha terapêutica, abandono, morte ou mudança no regime de tratamento são resultados desfavoráveis (CHENCINER *et al.*, 2021; LIMENH *et al.*, 2024). Nesse contexto, alguns grupos sociais são mais vulneráveis ao desenvolvimento de tuberculose e a um desfecho desfavorável, como população em situação de rua (SANTOS *et al.*, 2021), pessoas privadas de liberdade (O MARR *et al.*, 2022), diabéticos, alcoolistas e tabagistas (SILVA *et al.*, 2018), pessoas vivendo com HIV/AIDS (DEBASH *et al.*, 2023; MIIRO *et al.*, 2023) e profissionais de saúde (LIEW *et al.*, 2019).

Além de uma vulnerabilidade maior nos grupos em questão, alguns deles também apresentam maiores taxas de resultados desfavoráveis. A população em situação de rua é um grupo com maiores taxas de drogas multirresistentes e falha na adesão ao tratamento (MACEDO *et al.*, 2021). Pessoas vivendo com HIV apresentam 15 a 21 vezes mais chance de desenvolver tuberculose (QI *et al.*, 2023). Em um estudo global sobre a tuberculose em indivíduos encarcerados, a incidência de tuberculose nessa população é nove vezes maior que na população geral.

Esse mesmo estudo também encontrou que, entre os países com maior população carcerária, o Brasil é um dos países com maior incidência de tuberculose (MARTINEZ *et al.*, 2023). Ademais, quando somadas essas comorbidades, a taxa de desfecho desfavorável aumenta proporcionalmente. Por exemplo, a ocorrência de tabagismo e HIV está relacionada a não adesão ao tratamento, falha do esquema básico de tratamento e a multidroga resistência (SOARES *et al.*, 2020).

Em grupos vulneráveis, como diabéticos, alcoolistas, presidiários, trabalhadores da saúde, pessoas em situação de rua e pessoas vivendo com AIDS, a bactéria pode propagar-se para outros órgãos e causar a forma extrapulmonar da tuberculose (LÖNNROTH *et al.*, 2009; BAYKAN *et al.*, 2022). Essa apresentação traz consigo uma série de novos problemas, como diversas manifestações clínicas novas que podem ser confundidas com outras patologias, necessitando de métodos diagnósticos mais invasivos, além de as formas miliar e meníngea acarretarem pior prognóstico para o paciente (AYSERT YILDIZ *et al.*, 2022).

Dado o panorama geral da TB, sua importância a nível nacional e internacional, bem como a vulnerabilidade que as certas populações vivem, este presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência da TB e as condições para o tratamento e encerramento do tratamento da doença no estado do Rio Grande do Norte, comparando com a situação do Nordeste e do Brasil, no período de 2014 a 2022, em diferentes grupos sociais em situações de risco.

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico do tipo ecológico, cujos dados foram obtidos por meio de consulta na base de dados pública do SINAN (Sistema de Informações de Agravos de Notificação),

disponibilizada pela plataforma Tabnet do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (BRASIL, 2022a).

2.1 PARTICIPANTES

Foram incluídos na análise todos os casos notificados de Tuberculose registrados no SINAN em três localidades geográficas – Rio Grande do Norte (RN), Nordeste (NE) e Brasil (BR) – com período de notificação entre janeiro de 2014 e dezembro de 2022. Foram selecionados filtros para a obtenção do total de casos registrados de TB nas seguintes variáveis específicas: estratos sociais, situação de encerramento dos casos, forma clínica da tuberculose e realização de tratamento diretamente observado.

2.2 CÁLCULO DA INCIDÊNCIA DE TUBERCULOSE

Para determinar a incidência de tuberculose, foram obtidas as estimativas da população residente de cada localidade específica, disponibilizadas também no Tabnet, na opção “Projeção da população das unidades da federação por sexo, idade simples ou faixa-etária: 2010-2060 (edição 2018)” (*Brasil, on-line*).

A incidência foi calculada, dividindo-se o total de casos notificados de tuberculose em certo ano em cada localidade (RN, NE ou BR) pela sua população estimada para o mesmo ano e multiplicando por 100 mil. A equação abaixo expressa o cálculo da proporção.

$$\text{Incidência} = \frac{\text{Total de casos de TB na localidade em um ano}}{\text{População estimada na localidade em um ano}} \times 100000$$

2.3 PROPORÇÃO DE TUBERCULOSE POR ESTRATO SOCIAL

Para cada localidade, foram obtidos os dados de notificação filtrados por grupos sociais. Os estratos analisados foram: alcoolismo (ALC), Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), diabetes (DBT), população privada de liberdade (PPL), população em situação de rua (PSR), profissionais de saúde (ProfSau) e tabagismo (TBG). A proporção foi calculada dividindo-se o total de registros notificados em todo o período em cada grupo social pelo total notificado nas três localidades, multiplicando por 100. A equação abaixo expressa o cálculo da proporção.

$$\text{Estrato Social (\%)} = \frac{\text{Total de casos de TB no estrato social na localidade (2014-2022)}}{\text{Total de casos de TB na localidade (2014-2022)}} \times 100$$

2.4 SITUAÇÃO DE ENCERRAMENTO, FORMAS DA TUBERCULOSE E TRATAMENTO DIRETAMENTE OBSERVADO POR ESTRATO SOCIAL

Foram coletados os dados relativos ao tipo de situação de encerramento (desfechos possíveis) dos casos notificados, à forma de manifestação da tuberculose e à realização de tratamento diretamente observado (TDO) em cada grupo social no RN.

Foi calculada a proporção de cada resposta possível referentes às situações de encerramento (Cura, Abandono, Abandono primário, Óbito por tuberculose, Óbito por outras causas, Transferência, Mudança de esquema, Tuberculose droga resistente [TB-DR], Ignorado ou branco [Ign/Branco]) (BRASIL, 2019b) dividindo-se o número de registros no período pelo total de casos notificados no grupo social no mesmo período e multiplicando por 100.

2.5 COLETA DE DADOS DO SISTEMA PENITENCIÁRIO BRASILEIRO

Foram coletados os dados do ciclo de coletas de janeiro a junho de 2022 relativos ao sistema penitenciário brasileiro, disponibilizados no portal SISDEPEN (Dados Estatísticos do Sistema Penitenciário) (<https://www.gov.br/senappen/pt-br/servicos/sisdepen/bases-de-dados>) (BRASIL, 2022b). Foram investigados os dados sobre a presença de solário para pacientes e de celas de enfermaria com solário em unidades prisionais de âmbito estadual na unidade federativa RN, na região nordeste e no Brasil. Os registros referentes a cumprimentos de pena em prisão domiciliar ou uso de tornozeleira eletrônica foram excluídos, conforme explicado no arquivo suplementar com o código usado para o processamento dos dados.

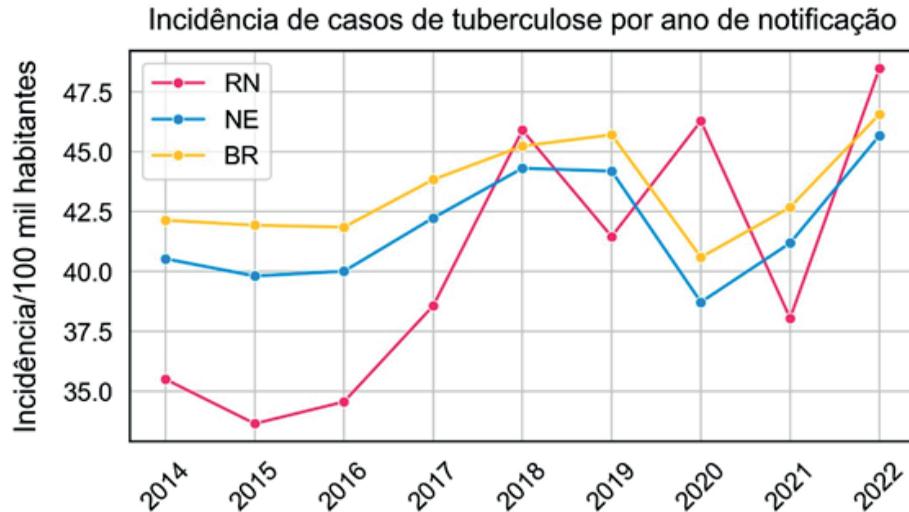
2.6 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos pelo DATASUS e SISDEPEN foram baixados na forma de tabela em formato XLSX ou CSV. As tabelas foram tratadas e os gráficos foram construídos por meio da linguagem de programação Python. Todos os arquivos analisados, bem como o código usado para a análise dos dados estão disponíveis no endereço <https://github.com/helkennedy/Projeto-Tuberculose.git> (PATROCÍNIO, 2024).

3 RESULTADOS

No intervalo 2014-2022 foram notificados 12631 casos de tuberculose (TB) no Rio Grande do Norte (RN), 213855 no Nordeste (NE) e 814351 no Brasil (BR) (Figura 2H). Nos três primeiros anos analisados, observamos certa estabilidade na incidência dos casos de TB nas três esferas geográficas avaliadas (Figura 1). Nesse período, o estado do RN apresentou, proporcionalmente, a menor incidência por cem mil habitantes, em comparação ao BR e à região NE, e uma variação levemente maior. De 2017 até 2018, a incidência cresceu nas três esferas geográficas, em especial no RN, no qual a proporção de casos para cada cem mil habitantes se igualou à do Brasil no ano de 2018. Posteriormente, a incidência nesse estado oscilou entre crescentes e decrescentes, divergindo do BR e do NE, cuja oscilação na incidência segue um certo padrão a cada ano. Desde 2021, a incidência segue crescendo nas três regiões, com o RN apresentado a maior taxa em 2022.

Figura 1 – Incidência de tuberculose entre os anos 2014 e 2022 no Estado Rio Grande do Norte, na região Nordeste e no Brasil



Legenda – RN: Rio Grande do Norte; NE: Nordeste; BR: Brasil.

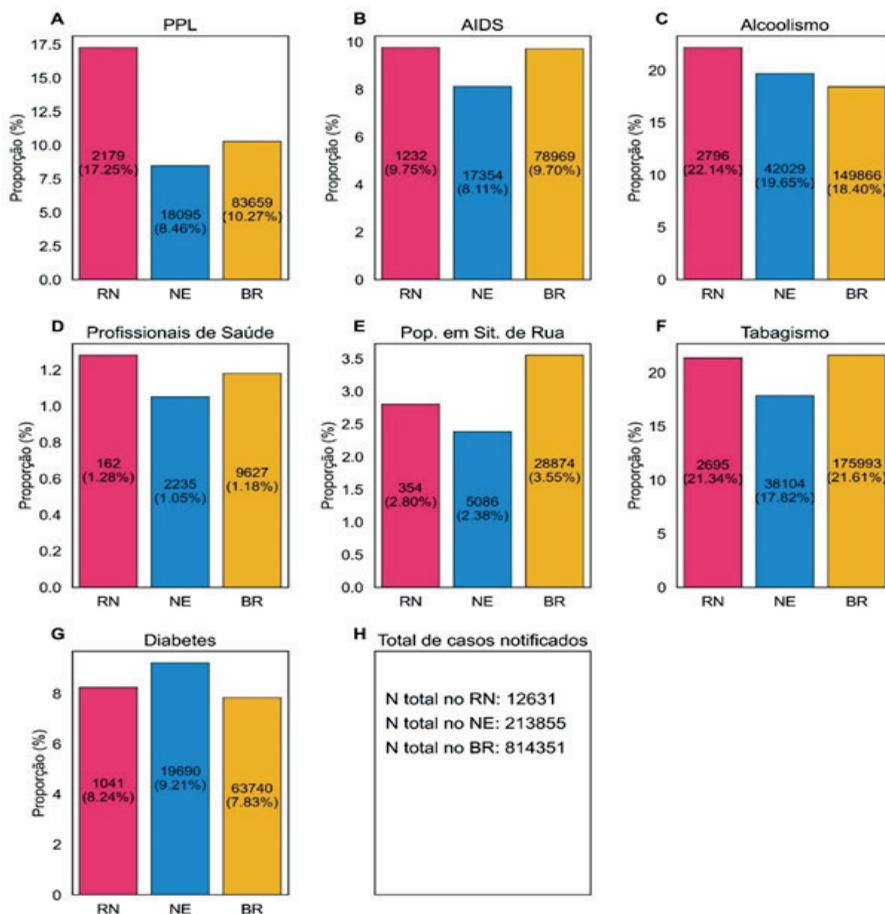
Fonte: Dados da pesquisa

Em relação à prevalência de tuberculose em grupos de risco, pode-se notar algumas divergências e coincidências quando se compara as diferentes esferas geográficas (Figura 2). Quando se aborda as congruências, é nítido que os grupos com proporção de casos semelhantes são os indivíduos portadores de doenças crônicas (AIDS e Diabetes), os profissionais de saúde e a população em situação de rua, com uma diferença de no máximo 2% (Figuras 2B, D, E e G).

Os profissionais de saúde apresentaram a menor variação (0,23%) entre o estado do RN e o Nordeste. Em relação as divergências, é destaque a população privada de liberdade (PPL) no RN, que apresenta uma maior proporção de casos (2179 casos; 17,25%) em comparação as regiões do Nordeste (18025 casos; 8,46%) e o Brasil (83659 casos; 10,27%) e o grupo de alcoólatras pelo mesmo motivo de proporção aumentada, no RN apresentando 2796 casos de TB (22,14%) enquanto no Nordeste o número é de 42029 casos (19,65%) e no país de 149866 casos (18,40%).

Por fim, no grupo de tabagistas, o Brasil apresenta 175993 casos de TB (21,61%), o RN com 2695 casos (21,34%), ambas as regiões com ínfima diferença na proporção, mas estão elevadas se comparadas ao Nordeste, que mostrou 38104 casos (17,82%) (Figura 2F). O grupo de População em Situação de Rua (PSR), teve uma maior prevalência de TB, em proporção, na região do Brasil (28874 casos; 3,55%) quando comparadas com as outras regiões, 354 casos no RN; (2,8%) e 5086 casos no Nordeste (2,38%).

Figura 2 – Comparação entre proporção de casos de tuberculose em sete grupos sociais entre RN, NE e BR no período de 2014 a 2022



Legenda – PPL: População Privada de Liberdade; AIDS: Síndrome da Imunodeficiência Humana.

Fonte: Dados da pesquisa

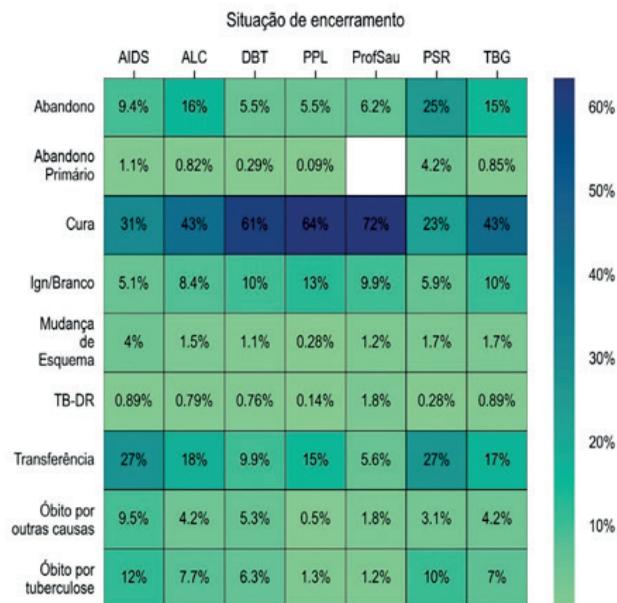
Nota-se que o desfecho do tratamento da tuberculose é variável em cada grupo, tendo em vista a característica individual das situações de risco e comorbidades apresentadas (Figura 3). No tocante ao abandono do tratamento e ao abandono primário, o grupo PSR apresenta os maiores índices, manifestando uma situação discrepante quando comparado a diabéticos, profissionais da saúde e PPL, os quais possuem menores taxas de abandono. Em contrapartida, os profissionais da saúde não apresentaram casos de abandono primários.

No tocante aos casos de cura, diabéticos, PPL e profissionais da saúde possuíram os melhores índices, com sucesso em mais de 60% dos casos, enquanto portadores de AIDS e PSR representam o menor

percentual, com 31% e 23%, respectivamente. Com relação a mudança de esquema, há pouca variação entre os grupos, exceto pelas pessoas com AIDS, com 4% do total. O grupo formado por profissionais de saúde apresentou percentual de tuberculose droga resistente (TB-DR) de 1,8%, mais que o dobro quando comparado a maioria dos outros grupos analisados, com exceção de AIDS (0,89%).

Em relação aos óbitos por outras causas, os portadores de AIDS apresentam aproximadamente 9,5% de casos de morte por diversas causas. Já sobre a morte por TB como desfecho, o grupo de AIDS apresentou o maior percentual (12%), seguido de PSR (10%), de pacientes alcoolistas (7,7%) e de tabagistas (7%) (Figura 3), contrastando principalmente com PPL e profissionais da saúde, os quais apresentaram índices de 1,3% e 1,2% de óbitos por tuberculose, respectivamente.

Figura 3 – Porcentagem de ocorrência das possíveis situações de encerramento para cada grupo social no Rio Grande do Norte entre os anos de 2014 e 2022.



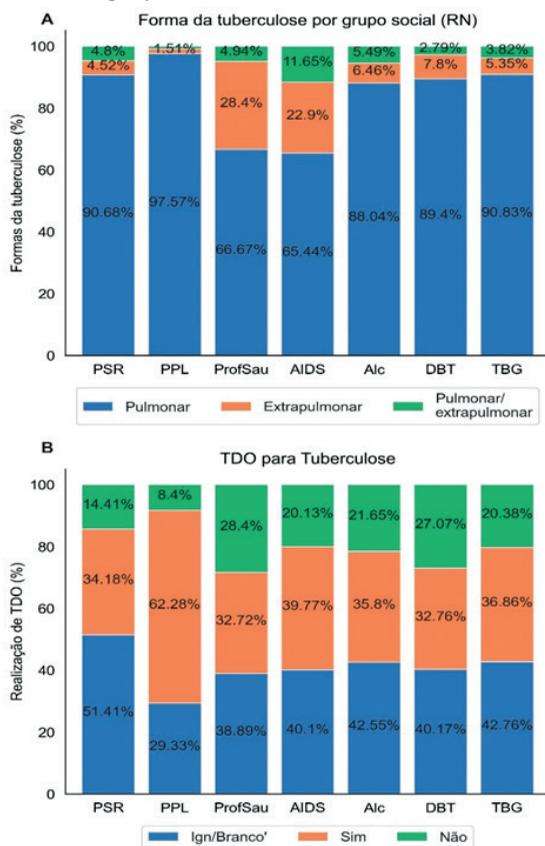
Legenda – escala de cores indica a proporção de cada desfecho para os sete grupos sociais. Cores mais próximas do verde claro representam uma proporção menor, já quanto mais próximo do azul escuro, maior a proporção. AIDS: Síndrome da Imunodeficiência Humana; ALC: Alcoolistas; DBT: Diabetes; PPL: População em Situação de Rua; ProfSau: Profissionais de Saúde; PSR: População em Situação de Rua; TBG: Tabagistas; TB-DR: Tuberculose Drogarresistente.

Fonte: Dados da pesquisa

A forma de manifestação da TB mostrou proximidade de proporções na maioria dos grupos sociais (PSR, alcoolistas, diabéticos e tabagistas) com a apresentação da forma pulmonar variando entre 88,04% e 90,83% (Figura 4A). A patologia se mostrou na forma extrapulmonar nesses grupos entre

4,52% e 7,8% e se apresentou nas duas formas numa proporção que varia de 2,79% e 5,49%. Em contrapartida, outros grupos mostraram valores discrepantes em relação aos anteriores. O grupo PPL apresentou quase a totalidade de casos de TB na forma pulmonar (97,57%) (Figura 4A). Profissionais de saúde e portadores da AIDS manifestaram a TB pulmonar com uma frequência menor em relação às demais coletividades, cerca de 66,67% e 65,44% respectivamente. Nesses dois grupos, ocorreu a maior proporção da forma extrapulmonar (28,4% em profissionais de saúde) e de ambas as formas (11,65% em pessoas com AIDS).

Figura 4 – Perfil dos casos de tuberculose (TB). **A.** Proporção das formas de apresentação da TB (pulmonar, extrapulmonar e ambas) por grupo social. **B.** Proporção de realização de tratamento diretamente observado em cada um dos grupos sociais analisados no Rio Grande do Norte



Legenda – PSR: População em Situação de Rua; PPL: População Privada de Liberdade; ProfSau: Profissionais de Saúde; AIDS: Síndrome da Imunodeficiência Humana; ALC: Alcoolistas; DBT: Diabetes; TBG: Tabagistas; TDO: tratamento diretamente observado.

Fonte: Dados da pesquisa

No que diz respeito à realização de tratamento diretamente observado (TDO) para tuberculose no RN (Figura 4B), observa-se alta proporção de Ign/Branco, com destaques para os grupos PSR, no qual 51,41% dos casos apresentam registro em branco ou ignorado, e PPL, cujo percentual é o menor (29,33%). A PPL apresenta a maior porcentagem de realização do TDO para TB (62,28%), enquanto em todos os demais grupos a proporção de realização foi aproximada, variando de 32,72% a 39,77%. Quanto à não realização do TDO, os menores índices são de PPL (8,4%) e PSR (14,41%). A proporção de não realização nos grupos restantes ficou entre 20,13% e 28,4%.

Decidiu-se, tendo em vista a maior prevalência e a maior proporção de tuberculose no grupo PPL no Rio Grande do Norte (Figura 2A), investigar possíveis causas para esse índice. Observa-se que o RN apresenta a menor proporção de unidades prisionais com celas de enfermaria com solário (5,56%) e de celas com solário para pacientes (22,22%) quando comparado ao Nordeste e ao Brasil (Tabela 1).

Tabela 1 – Presença de solários em unidades prisionais estaduais em 2022

Estado/Região	Estabelecimentos com solário para pacientes			
	Sim	(%)	Não	(%)
RN	4	22,22	14	77,78
NE	106	36,05	188	63,95
BR	533	38,32	858	61,68
Estado/Região	Estabelecimentos com cela de enfermaria com solário			
	Sim	(%)	Não	(%)
RN	1	5,56	17	94,44
NE	81	27,55	213	72,45
BR	305	21,93	1086	78,07

Legenda – RN: Rio Grande do Norte; NE: Nordeste; BR: Brasil.

Fonte: Secretaria Nacional de Políticas Penais (BRASIL, 2022b).

4 DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos nesse estudo, identificou-se que no estado do Rio Grande do Norte (RN) a incidência de tuberculose (TB) deve ser considerada, tendo em vista os números de anos anteriores e os parâmetros regionais e nacionais. Quanto aos índices de tuberculose por ano de notificação, constatou-se um aumento dos casos da doença entre os anos de 2016 e 2019, seguido de breve queda em 2020 e retorno do crescimento em 2021, nas regiões analisadas (oscilações aparecem para o RN). Diante desse quadro, algumas análises demonstraram especificidades no

que diz respeito à prevalência de casos em grupos sociais de risco: pessoas privadas de liberdade (PPL), portadores de doenças crônicas (AIDS/HIV e diabetes), alcoolistas, profissionais de saúde, população em situação de rua e tabagistas.

Análises deste estudo mostraram que pessoas vivendo com a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida causada pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) é o quarto grupo social mais prevalente em relação à presença de tuberculose (TB) no Rio Grande do Norte (RN), além de apresentar baixa porcentagem de cura e mortalidade mais elevada quando comparado a outros grupos sociais. A alta proporção de coinfeção HIV/*Mycobacterium tuberculosis* observadas no RN, no Nordeste e no Brasil podem estar relacionadas à reativação de formas latentes da tuberculose, visto que pessoas que vivem com HIV têm de 15 a 22 vezes mais chances de desenvolver TB ativa do que pessoas sem HIV (BARES; SWINDELLS, 2020).

O HIV compromete as defesas imunes do organismo contra o *M. tuberculosis* (BELL; NOURSADEGHI, 2018), o que possivelmente explica o baixo índice de cura observado neste trabalho. Sabe-se que há sinergismo na infecção desses dois organismos, aumentando a severidade e contribuindo para a alta incidência de mortalidade (HERBERT *et al.*, 2023). Além disso, a tuberculose é a principal causa de mortalidade entre pessoas com HIV (BELL; NOURSADEGHI, 2018; BARES; SWINDELLS, 2020)

Constatou-se que o grupo de diabéticos, embora tenha baixos índices de abandono e abandono primário do tratamento e uma taxa de cura relativamente alta, quando comparada com demais segmentos, apresenta índices elevados de óbito por tuberculose. Isso pode estar relacionado à condição de imunossupressão e às alterações prejudiciais na farmacocinética dos medicamentos anti-tuberculose causadas pelo diabetes (AYELIGN *et al.*, 2019). Também é descrito que a diabetes duplica o risco de morte por tuberculose (VAN CREVEL; CRITCHLEY, 2021).

Sobre o abandono de tratamento, Zhou *et al.* (2020) identificaram a diabetes como um fator protetor contra a perda de seguimento na Índia, possivelmente porque é uma população mais familiarizada com o sistema de saúde, o que facilita a adesão ao tratamento. É possível que nas localidades analisadas neste estudo ocorra fenômeno similar, haja vista a necessidade de acompanhamento médico contínuo de pacientes diabéticos.

A análise das situações de encerramento no estado do Rio Grande do Norte permite constatar que existe uma relação de proporcionalidade inversa entre o abandono do tratamento para TB e a cura para a doença. Esse quadro é nítido nos grupos alcoolistas, população em situação de rua e tabagistas, que tiveram as maiores taxas de abandono e as menores taxas de cura entre os grupos analisados, além das maiores porcentagens de morte por tuberculose. Essa observação pode ser explicada porque a não adesão à terapêutica contra tuberculose leva à resistência medicamentosa e à recidiva da doença, as quais dificultam o processo de cura (GEBREWELD *et al.*, 2018).

Estudos demonstraram a relação entre alcoolismo e abandono de tratamento e morte (RAGAN *et al.*, 2020; MISHRA *et al.*, 2021; MARQUES *et al.*, 2023). Dentre as razões para isso, há as precárias condições de vida e aumento do risco de hepatotoxicidade devido ao tratamento de tuberculose nesse grupo de pacientes (SILVA *et al.*, 2018). A alta mortalidade em alcoolistas está de acordo com os resultados da literatura, que associaram o álcool a piores desfechos, como a morte (CHAULK; MOONAN, 2020; RAGAN *et al.*, 2020; WIGGER *et al.*, 2022).

A maior mortalidade pode ser explicada, pois o uso abusivo de álcool prejudica as funções imunológicas dos macrófagos alveolares, a primeira linha de defesa contra o patógeno da doença no trato respiratório inferior (WIGGER *et al.*, 2022). Ainda sobre o alcoolismo, notou-se elevação proporcional para o estado do Rio Grande do Norte, quando comparado com as mesmas proporções do Nordeste e do Brasil.

O segmento população em situação de rua é um grupo de risco especial para a tuberculose por sofrer extrema exclusão social e dificuldades de acesso aos serviços de saúde (SANTOS *et al.*, 2021). A falta de moradia e as condições associadas são importantes contribuintes para o insucesso do tratamento da tuberculose, expresso em elevados índices de descontinuidade do tratamento e óbitos pela tuberculose pulmonar (SANTOS *et al.*, 2021). Além da situação de vulnerabilidade por não ter moradia fixa, a população em situação de rua pode apresentar outras comorbidades que favorecem o abandono do tratamento e a mortalidade, como uso de drogas, coinfeção com o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), alcoolismo e sorologia para HIV desconhecida (PAVINATI *et al.*, 2024).

O tabagismo foi associado a perda de seguimento em estudos conduzidos na Etiópia e na Índia (KASSA *et al.*, 2019; MISHRA *et al.*, 2021), entretanto em um estudo observacional na Guiné-Bissau, não houve diferença no abandono do tratamento entre fumantes e não fumantes (BAY *et al.*, 2022). Segundo Silva *et al.* (2018) colaboradores, o abandono do tratamento da tuberculose pode estar relacionado aos aspectos psicossociais do tabagismo. Por outro lado, a fumaça do cigarro causa disfunção no tecido pulmonar e reduz a resposta imune do organismo, o que prejudica o tratamento contra tuberculose e aumenta o risco de óbito (SILVA *et al.*, 2018).

Sobre a análise de formas de tuberculose (TB), se destacam pessoas vivendo com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) causada pelo vírus HIV e profissionais de saúde com manifestação de tuberculose extrapulmonar (TBEP) e de TB/TBEP superior à média dos demais grupos. Sabe-se que a coinfeção por HIV influencia o fenótipo clínico da TB. Indivíduos infectados com HIV e com contagem normal de linfócitos TCD4+ apresentam sintomas clássicos de tuberculose pulmonar, mas, em estágios avançados de AIDS, derrames pleurais e doença linfonodal são mais frequentes (BELL; NOURSADEGHI, 2018).

Quanto aos profissionais de saúde, um estudo apontou que esse grupo tem o dobro do risco de contrair tuberculose e que a manifestação extrapulmonar foi responsável por quase um quarto dos casos (LIEW *et al.*, 2019). A probabilidade de uma pessoa ser infectada pelo *M. tuberculosis* depende principalmente da concentração de gotículas infecciosas no ar e da duração da exposição a uma pessoa com tuberculose infecciosa (MIGLIORI *et al.*, 2019). Assim, uma possível explicação para o risco de contágio aumentado em profissionais de saúde é a exposição ocupacional de TB entre esses profissionais, especialmente aqueles que cuidam de pacientes com alto risco de contrair ou já infectados com TB ou que se expõem de forma desprotegida a esses pacientes.

Ademais, este estudo mostrou que a população privada de liberdade (PPL) constitui o segmento social que possui a maior taxa de realização do tratamento diretamente observado (62,28%; um total de 5210 pacientes). Esse índice elevado possivelmente está relacionado com a maior facilidade de acompanhamento e supervisão por equipes de saúde prisionais. O Ministério da Saúde recomenda que o tratamento para as PPL deve ser diretamente observado e feito exclusivamente por profissional de saúde (BRASIL, 2019a). O tratamento diretamente observado (TDO) é uma estratégia de adesão ao tratamento cuja implementação foi relacionada com melhores desfechos do tratamento (ALIPANAH *et al.*, 2018).

Contudo, uma revisão sistemática não observou nenhuma diferença na cura entre pacientes que fizeram TDO e aqueles que auto administraram o tratamento, exceto quando a administração do medicamento é supervisionada diariamente (KARUMBI; GARNER, 2015). Especificamente em pessoas privadas de liberdade (PPL), o tratamento diretamente observado foi associado ao sucesso terapêutico (O MARR *et al.*, 2022). Embora os outros grupos analisados tenham apresentado menor proporção de realização do tratamento diretamente observado, isso não necessariamente implica maior probabilidade de desfecho favorável, visto que essa estratégia de adesão terapêutica nem sempre é efetiva para todos os tipos de pacientes (LI *et al.*, 2021).

Em contrapartida ao alto número de casos, o grupo de pessoas privadas de liberdade tem um baixo índice de óbitos por tuberculose (TB). Esse dado pode estar relacionado com altas taxas de serviços de saúde, segundo SISDEPEN, no qual das 18 unidades prisionais no Rio Grande do Norte: 14 apresentam consultórios médicos; 11, sala enfermagem; e 9, equipe multiprofissional (BRASIL, 2022b). Além disso, os indicadores tratamento diretamente observado (TDO) elevado e abandono de tratamento baixo nesse grupo social também podem favorecer a menor taxa de óbito. Quando aplicado a pessoas privadas de liberdade, o TDO foi associado ao sucesso terapêutico (O MARR *et al.*, 2022). Outro grupo que apresenta baixo número de óbitos por TB são os profissionais de saúde, em que também há baixo abandono do tratamento.

Ao analisar os dados referentes ao grupo de pessoas privadas de liberdade, deve-se considerar que a tuberculose é uma doença endêmica nos ambientes prisionais pelas condições de confinamento, além de ventilação e iluminação restritas (BRASIL, 2012). Um dado importante que requer atenção é a alta proporção de tuberculose entre o grupo de pessoas privadas de liberdade do Rio Grande do Norte (RN), sendo quase duas vezes maior à proporção encontrada no Nordeste. Uma das possíveis causas pode ser a pequena quantidade de celas com solário para pacientes e de celas de enfermagem com solário, que, apesar de serem estruturas recomendadas na infraestrutura prisional, segundo a portaria GABDEPEN nº 215 do Ministério da Justiça e Segurança Pública (BRASIL, 2018), aparecem em apenas 5,56% das unidades prisionais do RN (BRASIL, 2022b).

Essa inadequação de infraestrutura favorece a disseminação do agente etiológico da tuberculose, haja vista que a radiação ultravioleta (UV) solar tem um potencial de esterilização para aerossóis bacterianos (KOWALSKI; PASTUSZKA, 2018). Ademais, a radiação solar UVB é necessária para produção endógena de 90% da vitamina D sérica ativa (PEQUENO *et al.*, 2019), cuja ação no organismo é importante para a proteção contra infecções (KOWALSKI; PASTUSZKA, 2018) e sua deficiência pode predispor à tuberculose (FISKE *et al.*, 2019).

Por fim, é importante ressaltar que os dados do Sistema Nacional de Informação Penal (SISDEPEN) são alimentados pelos gestores das unidades prisionais. É possível que a ausência ou baixa quantidade de solários seja devido ao não preenchimento do campo referente aos solários por parte dos gestores. Como exemplo, um estudo recente observou diversas inconsistências nos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), outra base de dados governamental, devido à incompletude no preenchimento da ficha de notificação (ALMEIDA *et al.*, 2021). Portanto, talvez a quantidade de enfermarias e celas individuais e coletivas com solário tenha sido subestimada.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o presente estudo permitiu compreender que, no Rio Grande do Norte, alcoolistas, tabagistas e pessoas em situação de rua têm menor propensão a obter a cura da enfermidade e maior probabilidade de ir a óbito em decorrência dela. O alcoolismo associado a casos de tuberculose se revelou proporcionalmente mais prevalente no Rio Grande do Norte do que no Nordeste e no Brasil, embora não tenham sido encontradas justificativas para isso. Diabéticos e pessoas com Síndrome da Imunodeficiência Humana também são vulneráveis a desfechos de óbito por tuberculose e por outras causas, possivelmente por influências fisiopatológicas negativas que interagem com a infecção pelo *Mycobacterium tuberculosis*.

Além disso, este estudo identificou alta proporção de tuberculose entre o grupo pessoas privadas de liberdade (PPL) do Rio Grande do Norte, em comparação com o Nordeste e com o Brasil. Um dos possíveis fatores que contribuem para essa observação é a insuficiência detectada de unidades prisionais com solários para pacientes e enfermarias com solários no Rio Grande do Norte. Dessa forma, é importante que as unidades prisionais se adequem às recomendações infraestruturais para a existência de solários nesses recintos. Certamente outros fatores também contribuem para a maior proporção de PPL no Rio Grande do Norte, porém a investigação de causas adicionais está além do escopo deste trabalho.

A interpretação dos resultados deste estudo pode contribuir para identificar possíveis grupos prioritários para a ação - como as PPL no RN - e subsidiar instituição de políticas públicas voltadas para a prevenção da tuberculose, bem como buscar medidas para obter desfechos favoráveis na adesão ao tratamento.

REFERÊNCIAS

ALIPANAH, N. *et al.* Adherence interventions and outcomes of tuberculosis treatment: a systematic review and meta-analysis of trials and observational studies. **PLoS Med**, v. 15, n. 7, p. e1002595, 2018.

ALMEIDA, S. P. *et al.* Análise da qualidade e oportunidade dos dados do sinan no enfrentamento à dengue: reflexões e contribuições para políticas públicas de saúde. **PC-RSC**, v. 2, p. e12964-e12964, 2021.

AYELIGN, B. *et al.* Immunological impacts of diabetes on the susceptibility of *Mycobacterium tuberculosis*. **J Immunol Res**, v. 2019, p. 6196532, 2019.

AYSERT YILDIZ, P. *et al.* Extrapulmonary Tuberculosis: clinical and diagnostic features and risk factors for early mortality. **Acta Med**, v. 53, n. 4, p. 367-374, 2022.

BARES, S. H.; SWINDELLS, S. Latent tuberculosis and HIV infection. **Curr infec Dis Rep**, v. 22, n. 7, p. 17, 2020.

BAY, J. G. *et al.* Tobacco smoking impact on tuberculosis treatment outcome: an observational study from West Africa. **Int J Infect Dis**, v. 124, p. S50-S55, 2022.

BAYKAN, A. H. *et al.* Extrapulmonary tuberculosis: an old but resurgent problem. **Insig Imag** v. 13, n. 1, p. 39, 2022.

BELL, L. C. K.; NOURSADEGHI, M. Pathogenesis of HIV-1 and *Mycobacterium tuberculosis* co-Infection. **Nature Rev Microbiol**, v. 16, n. 2, p. 80-90, 2018.

BRASIL. Banco de dados do Sistema Único de Saúde - **DATASUS, informações de Saúde, Rede assistencial**. Ministério da Saúde, 2022a. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br>. Acesso em: 1 mar. 2023.

BRASIL **Manual de intervenções ambientais para o controle da tuberculose nas prisões**. Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/2022/manual-de-intervencoes-ambientais-para-o-controle-da-tuberculose-nas-prisoas/view>. Acesso em: 3 dez. 2022.

BRASIL. **Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil**. Ministério da Saúde, 2019a. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf. Acesso em: 4 dez. 2022.

BRASIL. Ministério Extraordinário da Segurança Pública **Portaria GABDEPEN nº 215, de 15 de junho de 2018**. Ministério Extraordinário da Segurança Pública, 26 jun. 2018. Disponível em: <https://dspace.mj.gov.br/handle/1/5175>. Acesso em: 3 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **SISDEPEN**. 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/depen/pt-br/servicos/sisdepen>. Acesso em: 4 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde, **Vigilância epidemiológica da tuberculose: análise de indicadores operacionais e epidemiológicos a partir da base de dados do Sinan** versão 5.0. Ministério da Saúde, 2019b. Disponível em: http://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Tuberculose/Caderno_de_Analise_2019.pdf. Acesso em: 4 dez. 2022.

CHAULK, C. P.; MOONAN, P. K. Over the limit: tuberculosis and excessive alcohol use. **Int J Tuberc Lung Dis**, v. 24, n. 1, p. 3-4, 2020.

CHENCINER, L. *et al.* Social and health factors associated with unfavourable treatment outcome in adolescents and young adults with tuberculosis in Brazil: a national retrospective cohort study. **Lancet Glob Health**, v.9, n. 10, e1380-e1390, 2021.

DEBASH, H. *et al.* Tuberculosis treatment outcomes and its predictors among tuberculosis patients registered at Tefera Hailu Memorial General Hospital, Sekota Town, northeast Ethiopia: a seven-year retrospective study. **Can J Infect Dis Med Microbiol**, v. 2023, p. 1-9, 2023.

FISKE, C. T. *et al.* Increased vitamin D receptor expression from macrophages after stimulation with *M. tuberculosis* among persons who have recovered from extrapulmonary tuberculosis. **BMC Infect Dis**, v. 19, n. 1, p. 366, 2019.

GAGNEUX, S. Ecology and evolution of *Mycobacterium tuberculosis*. **Nature Rev Microbiol**, v. 16, n. 4, p. 202-213, 2018.

GEBREWELD, F. H. *et al.* Factors influencing adherence to tuberculosis treatment in Asmara, Eritrea: a qualitative study. **J Health Pop Nutr**, v. 37, n. 1, p. 1, 2018.

HERBERT, C. *et al.* The metabolic consequences of HIV/TB co-infection. **BMC Infect Dis**, v. 23, n. 1, 2023.

KARUMBI, J.; GARNER, P. Directly observed therapy for treating tuberculosis. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 2015, n. 5, CD003343, 2015

KASSA, G. M. *et al.* Incidence and predictors of lost to follow-up among drug-resistant tuberculosis patients at university of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, northwest Ethiopia: a retrospective follow-up study. **BMC Infect Dis**, v. 19, n. 1, 2019.

KOWALSKI, M.; PASTUSZKA, J. S. Effect of ambient air temperature and solar radiation on changes in bacterial and fungal aerosols concentration in the urban environment. **Ann Agr Environ Med**, v. 25, n. 2, p. 259-261, 2018.

LI, J. *et al.* Determinants of self-management behaviors among pulmonary tuberculosis patients: a path analysis. **Infect Dis Poverty**, v. 10, n. 1, p. 103, 2021.

LIEW, S. M. *et al.* Tuberculosis Incidence and Factors Associated With Mortality Among Health Care Workers in Malaysia. **Asia-Pac J Public Health**, v. 31, n. 1, p. 61-71, 2019.

LIMENH, L. W. *et al.* Tuberculosis treatment outcomes and associated factors among tuberculosis patients treated at healthcare facilities of Motta Town, northwest Ethiopia: a five-year retrospective study. **Sci Rep**, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2024.

LÖNNROTH, K. *et al.* Drivers of tuberculosis epidemics: the role of risk factors and social determinants. **Soc Sci Med**, v. 68, n. 12, p. 2240-2246, 2009.

MACEDO, L. R. *et al.* Populações vulneráveis e o desfecho dos casos de tuberculose no Brasil. **Cien Saude Col**, v. 26, n. 10, p. 4749-4759, 2021.

MARQUES, J. *et al.* The effect of TB patient delay on loss to follow-up in Portugal. **Int J Tuberc Lung Dis**, v. 27, n. 7, p. 537-542, 2023.

MARTINEZ, L. *et al.* Global, regional, and national estimates of tuberculosis incidence and case detection among incarcerated individuals from 2000 to 2019: a systematic analysis. **Lancet Public Health**, v. 8, n. 7, p. e511-e519, 2023.

MIGLIORI, G. B. *et al.* Reducing tuberculosis transmission: a consensus document from the World Health Organization Regional Office for Europe. **Europ Resp J**, v. 53, n. 6, p. 1900391, 2019.

MIIRO, E. *et al.* Clinical features, resistance patterns and treatment outcomes of drug-resistant extra-pulmonary tuberculosis: a scoping review. **J Clin Tuberc Mycobac Dis**, v. 33, n. 100390, p. 100390, 2023.

MISHRA, P. *et al.* Reasons for Loss to Follow-up (LTFU) of Pulmonary TB (PTB) patients: a qualitative study among Saharia, a particularly vulnerable tribal group of Madhya Pradesh, India. **PloS One**, v. 16, n. 12, p. e0261152, 2021.

MOREIRA, A. S. R. *et al.* Social determinants of health and catastrophic costs associated with the diagnosis and treatment of tuberculosis. **J Bras Pneumol**, v. 46, n. 5, p. e20200015, 2020.

NATARAJAN, A. *et al.* A Systemic review on tuberculosis. **Indian J Tuberc**, v. 67, n. 3, p. 295-311, 2020.

O MARR, J. M. *et al.* The effect of incarceration on TB treatment outcomes. **Int J Tuberc Lung Dis**, v. 26, n. 3, p. 252-258, 2022.

PATROCÍNIO, H. K. A. **Projeto-tuberculose**. 2024. Disponível em: <https://github.com/helkennedy/Projeto-Tuberculose>. Acesso em: 5 jul. 2024.

PAVINATI, G. *et al.* Vulnerability to loss of follow-up and death due to tuberculosis among homeless individuals in Brazil: a retrospective cohort study. **Cien Saude Col**, v. 29, n. 7, p. e02742024, 2024.

PELOQUIN, C. A.; DAVIES, G. R. The treatment of tuberculosis. **Clin Pharmacol Therap**, v. 110, n. 6, p. 1455-1466, 2021.

PEQUENO, S. F. *et al.* Vitamina D como agente coadjuvante no tratamento da tuberculose pulmonar. **Rev Bras Educ Saúde**, v. 9, n. 4, p. 171-176, 2019.

QI, C.-C. *et al.* Prevalence and risk factors of tuberculosis among people living with HIV/AIDS in China: a systematic review and meta-analysis. **BMC Infect Dis**, v. 23, n. 1, 2023..

RAGAN, E. J. *et al.* The impact of alcohol use on tuberculosis treatment outcomes: a systematic review and meta-analysis. **Int J Tuberc Lung Dis**, v. 24, n. 1, p. 73-82, 2020.

SANTOS, A. C. E. D. *et al.* Analysis and comparison of tuberculosis treatment outcomes in the homeless population and in the general population of Brazil. **J Bras Pneumol**, v. 47, n. 2, p. e20200178, 2021.

SHARMA, S. K. *et al.* Extrapulmonary tuberculosis. **Expert Rev Respir Med**, v. 15, n. 7, p. 931-948, 2021.

SILVA, D. R. *et al.* Risk factors for tuberculosis: diabetes, smoking, alcohol use, and the use of other drugs. **J Bras Pneumol**, v. 44, n. 2, p. 145-152, 2018.

SOARES, L. N. *et al.* Relação entre multimorbidade e o desfecho do tratamento da tuberculose pulmonar. **Rev Gaucha Enferm**, v. 41, p. e20190373, 2020.

VAN CREVEL, R.; CRITCHLEY, J. A. The interaction of diabetes and tuberculosis: translating research to policy and practice. **Trop Med Infect Dis**, v. 6, n. 1, p. 8, 2021.

WHO. **The end TB strategy**. 2014. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/the-end-tb-strategy>. Acesso em: 3 dez. 2022.

WIGGER, G. W. *et al.* The impact of alcohol use disorder on tuberculosis: A review of the epidemiology and potential immunologic mechanisms. **Front Immunol**, v. 13, 864817, 2022.

WIR – World Inequality Report **The World #InequalityReport 2022 presents the most up-to-date & complete data on inequality worldwide**. World Inequality Lab, 7 out. 2021. Disponível em: <https://wir2022.wid.world/>. Acesso em: 3 dez. 2022.

ZHOU, T. J. *et al.* Predictors of loss to follow-up among men with tuberculosis in Puducherry and Tamil Nadu, India. **Am J Trop Med Hyg**, v. 103, n. 3, p. 1050-1056, 2020.

1 Graduando em Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0000-0003-2895-0027. E-mail: helmut.patrocínio.088@ufrn.edu.br

2 Graduando em Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0009-0001-1987-9452. E-mail: helenmdrсс@gmail.com

3 Graduando em Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0009-0001-1901-6980. E-mail: manuel.neto.713@ufrn.edu.br

4 Graduando em Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0009-0008-7436-3433. E-mail: nicole.magalhaes.045@ufrn.edu.br

5 Graduando em Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0009-0006-4171-9291. E-mail: paulo.victor.027@ufrn.edu.br

6 Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Saúde. Professora da Escola Multicampi de Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0000-0001-7517-8792 x. E-mail: acapas@gmail.com

7 Médica veterinária, Doutora em Ciências Veterinárias. Professora da Escola Multicampi de Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0000-0003-2082-9791 x. E-mail: michellinevet@gmail.com

8 Biomédico, Doutor em Bioquímica e Biologia Molecular. Professor da Escola Multicampi de Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0000-0001-8897-4341 x. E-mail: joao_rneto@yahoo.com.br

Recebido em: 22 de Dezembro de 2023

Avaliado em: 11 de Abril de 2024

Aceito em: 25 de Setembro de 2024



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

Copyright (c) 2024 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.