

REVISÃO

Tuberculose: o que existe de novo no tratamento e acompanhamento clínico

Danielle Camara de Vasconcelos Rios¹, Vladimir Cavalcanti Rios², Caio Moraes Lins², Fábio Salles Azevedo², Ingrid Pinheiro Da Silva², Lívia Fernandes Sardinha², Antonio Carlos de Freitas da Silva¹, Luciana Armada¹, Marco Orsini¹

¹*Programa de Pós-Graduação em Vigilância em Saúde, Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ, Brasil*

²*Faculdade de Medicina, Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ, Brasil*

Recebido em: 8 de Julho de 2025; Aceito em: 29 de Agosto de 2025.

Correspondência: Marco Orsini, orsinimarco@hotmail.com

Como citar

Rios DCCV, Rios VC, Lins CM, Azevedo FS, Silva IP, Sardinha LF, Silva ACF, Armada L, Orsini M. Tuberculose: o que existe de novo no tratamento e acompanhamento clínico. Enferm Bras. 2025;24(4):2691-2701. doi:[10.62827/eb.v24i4.4087](https://doi.org/10.62827/eb.v24i4.4087)

Resumo

Introdução: A tuberculose continua sendo um dos principais problemas de saúde pública global devido à alta incidência e mortalidade, especialmente em países ainda em desenvolvimento. **Objetivo:** Analisar novas abordagens de tratamento e de acompanhamento clínico da tuberculose no Brasil. **Métodos:** Os artigos foram pesquisados nas bases de *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *US National Library of Medicine* (PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram incluídos estudos publicados entre 2017 e 2025, em português ou inglês, que abordavam diretamente o tema. A busca foi realizada a partir das palavras-chave “tuberculose”, “*Mycobacterium tuberculosis*”, “tratamentos inovadores” e “manejo clínico”. Foram excluídos artigos duplicados, publicações anteriores a 2017 e aqueles que não abordavam diretamente a patologia. Ao final, 15 trabalhos foram analisados. **Resultados:** Os estudos analisados destacaram as principais abordagens inovadoras no tratamento da tuberculose, incluindo novas terapias farmacológicas, estratégias de acompanhamento clínico e métodos avançados de diagnóstico. O desenvolvimento de novos esquemas terapêuticos para casos multirresistentes e o aprimoramento das técnicas de monitoramento de pacientes foram identificados como avanços relevantes na área. **Conclusão:**

As inovações no tratamento e acompanhamento clínico da tuberculose são essenciais para o controle da doença, especialmente em populações vulneráveis. A integração de novas terapias, diagnóstico precoce e acompanhamento clínico aprimorado contribui para melhores desfechos no manejo da tuberculose.

Palavras-chave: Gerenciamento clínico; Mycobacterium Tuberculosis; Tratamento; Tuberculose.

Abstract

Tuberculosis: what's new in treatment and clinical Monitoring

Introduction: Tuberculosis remains a major global public health problem due to its high incidence and mortality, especially in developing countries. *Objective:* To analyze new approaches to the treatment and clinical monitoring of tuberculosis in Brazil. *Methods:* The articles were searched in the Scientific Electronic Library Online (SciELO), US National Library of Medicine (PubMed), and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS). Studies published between 2017 and 2025, in Portuguese or English, that directly addressed the topic were included. The search was conducted using the keywords “tuberculosis,” “Mycobacterium tuberculosis,” “innovative treatments,” and “clinical management.” Duplicate articles, publications prior to 2017, and those that did not directly address the pathology were excluded. In the end, 15 studies were analyzed. *Results:* The studies analyzed highlighted the main innovative approaches to the treatment of tuberculosis, including new pharmacological therapies, clinical monitoring strategies, and advanced diagnostic methods. The development of new therapeutic regimens for multidrug-resistant cases and the improvement of patient monitoring techniques were identified as relevant advances in the area. *Conclusion:* Innovations in the treatment and clinical monitoring of tuberculosis are essential for disease control, especially in vulnerable populations. The integration of new therapies, early diagnosis and improved clinical monitoring contributes to better outcomes in tuberculosis management.

Keywords: Disease Management; Mycobacterium Tuberculosis; Treatment; Tuberculosis.

Resumen

Tuberculosis: novedades en el tratamiento y seguimiento clínico

Introducción: La tuberculosis sigue siendo un importante problema de salud pública mundial debido a su elevada incidencia y mortalidad, especialmente en los países en desarrollo. *Objetivo:* Analizar, mediante una revisión integradora de la literatura, nuevos enfoques para el tratamiento y seguimiento clínico de la tuberculosis en Brasil. *Metodos:* Se buscaron artículos en las bases de datos Scientific Electronic Library Online (SciELO), US National Library of Medicine (PubMed) y Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS). Se incluyeron estudios publicados entre 2017 y 2025, en portugués o inglés, que abordaran directamente el tema. La búsqueda se realizó utilizando las palabras clave “tuberculosis”, “Mycobacterium tuberculosis”, “tratamientos innovadores” y “manejo clínico”. Se excluyeron los artículos duplicados, publicaciones anteriores a 2017 y aquellos que no

abordaran directamente la patología. Finalmente se analizaron 15 obras. **Resultados:** Los estudios analizados destacaron los principales enfoques innovadores en el tratamiento de la tuberculosis, incluyendo nuevas terapias farmacológicas, estrategias de seguimiento clínico y métodos de diagnóstico avanzados. El desarrollo de nuevos regímenes terapéuticos para casos multirresistentes y la mejora de las técnicas de seguimiento de los pacientes se identificaron como avances relevantes en el área. **Conclusión:** Las innovaciones en el tratamiento y seguimiento clínico de la tuberculosis son esenciales para controlar la enfermedad, especialmente en poblaciones vulnerables. La integración de nuevas terapias, el diagnóstico precoz y una mejor monitorización clínica contribuyen a obtener mejores resultados en el tratamiento de la tuberculosis.

Palabras-clave: Manejo de la Enfermedad; Mycobacterium Tuberculosis, Tratamiento, Tuberculosis.

Introdução

A tuberculose continua sendo um dos principais problemas de saúde pública global devido à alta incidência e mortalidade, especialmente em países ainda em desenvolvimento. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 10 milhões de pessoas são infectadas anualmente pela doença, resultando em aproximadamente 1,3 milhão de mortes. Essa infecção é majoritariamente prevalente em países de baixa e média renda, onde o acesso ao diagnóstico e ao tratamento é frequentemente limitado, sendo ainda mais grave quando associada à coinfeção com o vírus da imunodeficiência adquirida (HIV), que aumenta a vulnerabilidade dos pacientes e a letalidade da doença [1].

Fatores como desnutrição, superlotação habitacional e acesso limitado aos serviços de saúde favorecem a propagação da tuberculose e consolidam a relação entre a tuberculose e os determinantes sociais de saúde. Indivíduos em condições socioeconômicas desfavoráveis apresentam maior risco de exposição ao agente *Mycobacterium tuberculosis* e maior suscetibilidade à infecção, além de desafios na aderência ao tratamento, o que contribui para a continuidade prolongada da transmissão. Locais como prisões e áreas urbanas densamente

povoadas, juntamente com a falta de saneamento básico, também são focos de disseminação da doença [2].

O processo infeccioso da tuberculose começa pela inalação de partículas contendo o bacilo, que atingem os alvéolos pulmonares. Nestes, os bacilos são fagocitados por macrófagos alveolares, desencadeando uma resposta imunológica inicial, com a ativação de células dendríticas e macrófagos. Estes, por sua vez, apresentam os antígenos aos linfócitos T auxiliares (CD4+), que, ao serem ativados, secretam citocinas pró-inflamatórias, essenciais para a ativação dos macrófagos e a formação de granulomas, que limitam a disseminação do bacilo. Esse processo envolve também a recrutação de outras células imunológicas, como células T citotóxicas (CD8+), células natural killer (NK) e mais macrófagos, que trabalham em conjunto para controlar a infecção [3].

O tratamento da tuberculose evoluiu nos últimos anos com a introdução de novos fármacos, especialmente para casos multirresistentes. O regime tradicional de rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol (RIPE) é eficaz, mas as resistências medicamentosas e os efeitos adversos complicam o tratamento a longo prazo. Alternativas mais

eficazes, como a bedaquilina, delamanida e pretomanida, foram incorporadas, oferecendo novas opções para os casos de resistência. Além disso, a rapidez no diagnóstico tem sido aprimorada, com o uso de testes moleculares, que possibilitam a detecção precoce da doença e das resistências, facilitando as decisões terapêuticas [4].

O acompanhamento clínico da tuberculose também tem se beneficiado de inovações tecnológicas. Ferramentas como aplicativos móveis (SARA, TBApp) estão sendo utilizadas para monitorar a adesão ao tratamento, prevenindo as interrupções

e melhorando a eficiência do manejo. O Brasil tem implementado políticas públicas para o controle da doença, como o Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose, que visa não apenas melhorar o tratamento e diagnóstico, mas também erradicar a doença como um problema de saúde pública, alinhando-se com as diretrizes da OMS para enfrentar esse desafio global de maneira mais eficaz [5].

Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo analisar as novas abordagens de tratamento e acompanhamento clínico da tuberculose no Brasil.

Métodos

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada a partir de publicações disponíveis nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *US National Library of Medicine* (PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), além de documentos oficiais da Organização Mundial da Saúde e do Ministério da Saúde do Brasil.

Foram incluídos estudos experimentais, revisões sistemáticas, diretrizes clínicas e artigos

originais pertinentes à temática publicados entre 2017 e 2025, em português ou inglês, que abordavam diretamente o tema. A busca foi realizada a partir das palavras-chave “tuberculose”, “*Mycobacterium tuberculosis*”, “tratamentos inovadores” e “manejo clínico”. Foram excluídos artigos duplicados, publicações anteriores a 2017 e aqueles que não abordavam diretamente a patologia. Ao final, 15 trabalhos foram analisados.

Resultados

A tuberculose permanece como uma das principais causas de morbidade e mortalidade em diversas regiões do mundo, especialmente em países de baixa e média renda. No Brasil, a doença é um desafio persistente para o Sistema Único de Saúde (SUS), com incidência de cerca de 40 casos a cada 100.000 habitantes, segundo dados do Ministério da Saúde. Embora o Brasil tenha avançado na redução de casos e mortes, ainda existem grandes desigualdades regionais, com altas taxas de

incidência em populações vulneráveis. A situação global é ainda mais preocupante, com a OMS estimando cerca de 10 milhões de casos de tuberculose no mundo, o que coloca a doença entre as 10 principais causas de morte [6].

O diagnóstico da tuberculose avançou significativamente com o desenvolvimento de novas tecnologias. A introdução de testes moleculares rápidos, como o GeneXpert, proporciona maior precisão e agilidade, reduzindo o tempo de espera

pelos resultados. O teste é realizado a partir de uma amostra de esputo, permitindo detectar tanto a presença do *Mycobacterium tuberculosis* quanto mutações no gene *rpoB*, associadas à resistência à rifampicina, um dos principais antibióticos usados no tratamento da tuberculose. A detecção dessas mutações é importante, pois identifica a resistência ao medicamento, permitindo ajustes eficazes no tratamento. Além disso, o sistema oferece maior sensibilidade para casos complexos, minimiza o risco de contaminação e é de fácil uso, mesmo em locais com poucos recursos [7].

O avanço das ferramentas de inteligência artificial (IA) possibilitou melhorias significativas na triagem, no diagnóstico e no monitoramento da tuberculose. Sistemas baseados em IA aplicados à análise de radiografias de tórax demonstraram alta sensibilidade e especificidade na detecção de alterações sugestivas da doença, especialmente em contextos com escassez de radiologistas experientes. Ademais, algoritmos de aprendizado de máquina foram empregados para prever o risco de falha terapêutica e recidiva, favorecendo intervenções precoces e individualizadas. Tais tecnologias configuraram uma abordagem promissora para ampliar a precisão diagnóstica, otimizar recursos em saúde e fortalecer os programas de controle da tuberculose em regiões remotas ou de difícil acesso [8].

A utilização de biomarcadores e as novas abordagens de imagem como a tomografia computadorizada desempenham um papel vital na avaliação das lesões pulmonares associadas à tuberculose e o avanço do tratamento. Ao produzir imagens em alta resolução, a TC permite identificar alterações pulmonares iniciais, como cavitações, nódulos e linfadenopatias, que podem ser difíceis de visualizar em radiografias convencionais. Biomarcadores como a enzima do fator

de necrose tumoral (TNF- α) e os anticorpos anti-ESAT-6, têm mostrado resultados favoráveis no rastreio de infecções de tuberculose latentes ou de difícil diagnóstico, além da análise de resposta ao tratamento em tempo real [9].

Apesar da vacina BCG permanecer como a única aprovada para a prevenção da tuberculose, seu impacto limitado em adultos estimulou o desenvolvimento de novos imunizantes. Entre os candidatos mais promissores, destacou-se a vacina M72/AS01E, que, em ensaios clínicos de fase 2b, apresentou eficácia de aproximadamente 50% na prevenção da progressão da infecção latente para a forma ativa da doença em adultos soronegativos para o HIV. Outras vacinas, como a VPM1002 e a ID93 + GLA-SE, encontram-se em fases avançadas de desenvolvimento e também demonstraram resultados favoráveis em termos de segurança e resposta imune. A introdução de novos imunizantes poderá representar um avanço relevante na estratégia global de prevenção da tuberculose [10].

A terapia medicamentosa padrão continua sendo baseada em um regime de múltiplos antibióticos, mas os avanços recentes na farmacologia geram outras opções terapêuticas. Medicamentos como bedaquilina e delamanida têm mostrado eficácia no tratamento de casos multirresistentes, sendo considerados promissores para o futuro da terapia. Esses medicamentos atuam de maneira diferente dos tradicionais, sendo uma esperança para os pacientes com formas resistentes da doença. Além disso, a combinação de novos esquemas terapêuticos é capaz de diminuir a duração do tratamento e aumentar a taxa de cura [7]. Além disso, novos compostos como pretomanida, sutezolid e OPC-167832 também estão em fases avançadas de estudo, ampliando o arsenal terapêutico disponível no combate à TB resistente [11]. Nos Estados Unidos,

novas diretrizes foram publicadas com recomendações sobre o uso racional e individualizado dos esquemas terapêuticos de primeira linha [12].

A bedaquilina, um inibidor da ATP sintase, atua bloqueando a produção de energia do patógeno, que seria crucial para a sobrevivência e multiplicação do bacilo. Estudos clínicos consideram uma terapia de resgate, principalmente em esquemas terapêuticos a longo prazo. A delamanida inibe a síntese de ácidos micólicos na parede celular do bacilo, essencial para sua estrutura e integridade. Sua introdução demonstra resultados efetivos, tanto em termos de eficácia como de perfil de segurança, com redução na mortalidade e em falhas terapêuticas. A pretomanida, recentemente incluída nos regimes terapêuticos, age de maneira semelhante à delamanida, mas com um mecanismo adicional, induzindo a morte bacteriana por inibição de processos metabólicos essenciais [4].

A combinação desses medicamentos em regimes específicos evidencia um impacto significativo na redução de taxas de resistência, além de representar uma esperança renovada para o controle global da tuberculose resistente. A adesão ao tratamento da tuberculose é um fator crucial para o controle da doença, o não seguimento adequado dos esquemas terapêuticos pode levar ao agravamento da doença e à resistência aos medicamentos [9].

A pandemia de Covid-19 gerou impactos diretos e indiretos sobre o controle da tuberculose em âmbito global. O redirecionamento de recursos humanos e financeiros para o enfrentamento da Covid-19 resultou na redução de diagnósticos, na interrupção de tratamentos e no aumento de casos não notificados de tuberculose, comprometendo parte dos avanços obtidos na década anterior. De acordo com a OMS, houve uma queda global

de 18% na notificação de novos casos em 2020, em comparação com o ano anterior, o que agravou a carga da doença, sobretudo em países de baixa renda. A integração dos serviços de saúde e a reestruturação dos programas de vigilância ativa mostraram-se fundamentais para mitigar os efeitos dessa crise sanitária sobre o controle da tuberculose [1].

Assim, a adesão ao tratamento da tuberculose manteve-se como um desafio multifatorial, frequentemente influenciado por aspectos psicossociais, estigma social e limitações econômicas. Os pacientes enfrentaram medo do isolamento, perda de renda, discriminação e incertezas quanto aos efeitos adversos dos medicamentos. Dessa forma, programas que incorporaram suporte psicológico, aconselhamento e incentivos socioeconômicos demonstraram maior efetividade na manutenção da adesão terapêutica e na redução das taxas de abandono. A adoção de uma abordagem centrada no paciente, com suporte contínuo ao longo do tratamento, favoreceu o engajamento e contribuiu para melhores desfechos clínicos [13].

As estratégias de promoção da adesão ao tratamento incluem o suporte direto aos pacientes, como o tratamento supervisionado, e a utilização de tecnologias móveis para o acompanhamento remoto. Além disso, a conscientização sobre a importância do tratamento contínuo e o impacto positivo da cura devem ser reforçados junto à população para garantir melhores resultados [14].

A tecnologia tem desempenhado um papel fundamental no monitoramento da tuberculose, tanto na gestão do tratamento quanto no rastreamento de novos casos. Ferramentas digitais, como aplicativos móveis, estão sendo utilizadas para melhorar a adesão ao tratamento e monitorar a evolução dos pacientes. O uso de

sistemas de informação geográfica (SIG) auxiliam na identificação de áreas com maior incidência de tuberculose, especificando fatores ambientais e socioeconômicos, o que permite uma alocação mais eficiente dos recursos. A telemedicina, por sua vez, facilita o acompanhamento de pacientes remotamente, o que ajuda a diminuir a frequência de deslocamento do paciente para atendimentos. Isso melhora a eficiência do sistema de saúde e a monitorização constante dos casos, visto que grande parte dos afetados residem em locais de difícil acesso [15]. De forma inovadora, estudos sugerem que o uso de inteligência artificial e rastreamento digital podem ampliar significativamente a eficácia no combate à TB em populações vulneráveis [8].

Discussão

Um desafio significativo no tratamento da tuberculose é a coinfeção tuberculose-HIV. O vírus compromete o sistema imunológico, tornando os pacientes mais suscetíveis à tuberculose, dificultando a cura. O manejo clínico dessas coinfeções exige cuidados especializados, com o uso de antirretrovirais para o HIV e antibióticos para a tuberculose, além de monitoramento constante. O início precoce do tratamento antirretroviral em pacientes com HIV e tuberculose demonstra ser eficaz na redução da mortalidade e na melhoria da sobrevida dos pacientes [5].

Embora o foco principal ainda seja o tratamento, a prevenção da tuberculose tem sido uma área crescente de pesquisa. A introdução da vacina BCG foi um marco na prevenção, mas sua eficácia limitada contra formas pulmonares em adultos tem motivado novos estudos. Vacinas mais eficazes estão sendo desenvolvidas, com foco em estimular uma resposta imune mais forte e duradoura. Além

O tratamento da tuberculose deve ser abordado de forma integrada com o tratamento de outras doenças infecciosas, especialmente em pacientes com comorbidades. Doenças como HIV, diabetes e hepatites aumentam a vulnerabilidade ao desenvolvimento da tuberculose, tornando necessário um tratamento conjunto. A abordagem integrada visa não apenas tratar a tuberculose, mas também outras condições que possam agravar a saúde do paciente. O sucesso dessa integração depende de uma coordenação eficaz entre os profissionais de saúde e da implementação de políticas públicas que favoreçam a gestão multidisciplinar [16].

disso, programas de prevenção para populações de risco, como conviventes de pacientes com tuberculose e profissionais de saúde, são essenciais para reduzir a incidência da doença [17].

As desigualdades sociais são um dos principais obstáculos no controle da tuberculose. Grupos vulneráveis, como populações em situação de rua, indígenas, e pessoas vivendo em favelas ou áreas de difícil acesso, enfrentam barreiras significativas no acesso ao diagnóstico e tratamento da doença. A pobreza, a falta de acesso a serviços de saúde e as condições precárias de habitação contribuem para a maior prevalência de tuberculose nesses grupos. Portanto, é essencial que políticas públicas voltadas para a equidade no acesso aos cuidados sejam implementadas para reduzir a incidência entre esses grupos vulneráveis [18].

A educação em saúde desempenha um papel fundamental na prevenção e controle da tuberculose. A conscientização sobre a doença, seus

sintomas, formas de transmissão e a importância da adesão ao tratamento pode ajudar a reduzir o estigma associado à tuberculose e aumentar a busca por diagnóstico precoce. Campanhas educativas devem ser direcionadas tanto para a população geral quanto para os profissionais de saúde, com o objetivo de melhorar o conhecimento sobre a doença e promover a ação preventiva [2].

Populações vulneráveis enfrentam múltiplos desafios no controle da tuberculose, como falta de acesso a cuidados de saúde de qualidade, estigma social e condições de vida que favorecem a transmissão da doença. A implementação de estratégias de controle adaptadas às realidades dessas populações é essencial. Programas de rastreamento ativo, acompanhamento personalizado e distribuição de medicamentos diretamente supervisionados são algumas das ações necessárias para reduzir a carga da doença entre os mais vulneráveis [19].

As políticas públicas para o controle da tuberculose no Brasil evoluíram ao longo dos anos, com destaque para a criação do Programa Nacional de Controle da Tuberculose e sua reorientação em relação à atenção primária e à busca ativa de casos. O SUS tem sido fundamental no enfrentamento da doença, mas a implementação eficaz dessas políticas depende de financiamento adequado, treinamento de profissionais e monitoramento constante da efetividade das ações. A integração da tuberculose com outras doenças no planejamento das políticas de saúde também tem sido uma importante evolução [20].

Entre as políticas de suporte, o Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose no Brasil visa intensificar o controle da doença por meio de ações estratégicas. Entre as medidas implementadas, destaca-se a inclusão da pretomanida no SUS, que oferece

uma opção terapêutica com redução significativa da duração do tratamento para formas resistentes de tuberculose, passando de 18 para 6 meses. As ações priorizam o tratamento da tuberculose latente, com foco em populações vulneráveis, para prevenir a evolução para a forma ativa da doença. Foi anunciado um investimento para aprimorar a capacidade de diagnóstico e fortalecer campanhas de conscientização, importantes para a garantia da adesão ao tratamento e colaboração com a erradicação desse problema de saúde pública até o ano de 2035 [4]. Segundo a OMS, a pretomanida passou a compor esquemas recomendados para tuberculose resistente, com resultados favoráveis em estudos recentes [21].

A vigilância epidemiológica é crucial para monitorar a disseminação da tuberculose e identificar áreas de maior risco, permitindo a implementação de medidas de controle mais eficazes. O rastreamento contínuo de casos, aliado a um sistema de notificação eficiente, permite que intervenções rápidas sejam feitas, minimizando o impacto da doença. Além disso, a vigilância deve ser acompanhada de estratégias de prevenção para reduzir a incidência e promover a cura [16].

Não só a tuberculose pode se disseminar rapidamente em comunidades com condições de vida precárias, como também nas áreas urbanas densamente povoadas, que apresentam desafios específicos no controle da doença, como a alta taxa de transmissão ocasionada pela aglomeração de pessoas e dificuldade de acesso a serviços de saúde. Estratégias de controle nessas áreas devem incluir a melhoria das condições de habitação e acesso à saúde, além de campanhas de conscientização para redução do estigma e controle da doença nos dois casos [1].

A abordagem multidisciplinar é uma prática inteligente no manejo da tuberculose.

Envolvendo médicos, enfermeiros, farmacêuticos, psicólogos e outros profissionais de saúde, tal abordagem permite um cuidado integral ao paciente, levando em consideração não apenas os aspectos clínicos da doença, mas também questões psicossociais que podem impactar na continuidade ao tratamento. A colaboração entre diferentes profissionais também facilita a detecção precoce de complicações e a otimização dos resultados terapêuticos [3].

O diagnóstico precoce da tuberculose é importante para reduzir a transmissão e melhorar os resultados do tratamento. No entanto, os desafios incluem a falta de recursos para testes rápidos, o estigma associado à doença e a dificuldade de acesso a serviços de saúde em áreas remotas. A capacitação dos profissionais de saúde para identificar os sinais iniciais e o uso

de novas tecnologias diagnósticas são cruciais para superar esses obstáculos e reduzir a carga da doença [5].

As perspectivas futuras para o tratamento e controle da tuberculose são promissoras, com avanços significativos na pesquisa de novos medicamentos, vacinas e ferramentas de diagnóstico. A implementação de tratamentos mais curtos e eficazes, aliados à melhoria no acesso ao diagnóstico e à adesão ao tratamento, pode resultar em um cenário mais favorável nos próximos anos. Além disso, a combinação de novas tecnologias, educação em saúde e políticas públicas eficazes será crucial para alcançar a eliminação da tuberculose como problema de saúde pública [19]. Novas abordagens em pediatria também vêm sendo exploradas, com esquemas terapêuticos mais curtos, seguros e com boa resposta clínica [20, 22, 23].

Conclusão

A tuberculose, especialmente nas formas multirresistentes, continua sendo um desafio significativo, demandando um esforço conjunto para melhorar as estratégias de prevenção e intervenção. Além do avanço dos fármacos, a detecção precoce e o tratamento adequado são fundamentais para evitar complicações graves e reduzir a transmissão da doença. A adesão ao tratamento, frequentemente comprometida em populações vulneráveis, pode ser facilitada por estratégias que envolvem o acompanhamento supervisionado, tecnologias móveis e o apoio social, assegurando que os pacientes sigam as orientações terapêuticas e contribuam para o controle da tuberculose. Além disso, políticas públicas, como o Programa Nacional de Controle da Tuberculose, são essenciais para garantir a distribuição de recursos e alcançar as populações mais afetadas.

As inovações no tratamento e acompanhamento clínico da tuberculose são essenciais para o controle da doença, especialmente em populações vulneráveis. A integração de novas terapias, diagnóstico precoce e acompanhamento clínico aprimorado contribui para melhores desfechos no manejo da tuberculose.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de qualquer natureza.

Fontes de financiamento

Esta pesquisa não possui financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Rios DCV, Armada L, Orsini M; *Redação do manuscrito:* Rios DCV, Rios VC, Lins CM, Azevedo FS, Silva IP, Sardinha LF, Silva ACF; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Rios DCV, Armada L, Orsini M.

Referências

1. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Control: WHO Report 2020. Geneva: WHO; 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/nzLTSHjFFvb7BWQB4YmtSmm/?lang=pt>
2. Alves Filho P, Costa R, Lima L. Desigualdades socioespaciais relacionadas à tuberculose no município de Itaboraí, Rio de Janeiro. *Rev Bras Epidemiol*. 2017;20(4):559-72.
3. Silva JA, Oliveira GP, Cardoso NC, Souza AB. *Mycobacterium tuberculosis*: interação com o sistema imunológico e mecanismos de patogenicidade. *J Bras Pneumol*. 2019;45(2):123-34.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil.pdf
5. Bloom BR, Atun R, Cohen T, Dye C, Fraser H, Gomez GB, et al. Tuberculosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3(1):17015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27784885/>
6. Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico de Tuberculose – Número Especial – Março 2024. Brasília: Ministério da Saúde; 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-deconteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2024/boletim epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-mar-2024.pdf>
7. Santos AC, Santos DL, Figueiredo CD, Ribeiro AL. A coinfeção tuberculose/HIV com enfoque no cuidado e na qualidade de vida. *Acta Paul Enferm*. 2023;35(2):1-12. <https://www.scielo.br/j/ape/a/yDZxCc6pncgws8tQ9QHMD9r/>
8. Kwak N, Park J, Lee CH, Han SK, Yim JJ. Diagnostic accuracy of deep learning-based artificial intelligence in diagnosis of pulmonary tuberculosis using chest radiographs: A systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis*. 2023;127:146-54.
9. Souza MB, Pinto PF. Tuberculose no Brasil: um país, múltiplas realidades. *J Bras Pneumol*. 2023;48(3):1-10. <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/DsDmc6KJFtcCxG8tfkBcGLz/?format=pdf&lang=pt>
10. Tait DR, Hatherill M, Van Der Meeren O, Ginsberg AM, Van Brakel E, Salaun B, et al. Final Analysis of a Trial of M72/AS01E Vaccine to Prevent Tuberculosis. *N Engl J Med*. 2022;386(25):2420-9.
11. Tiberi S, Du Plessis N, Walzl G, Vjecha MJ, Rao M, Ntoumi F, et al. New drugs and perspectives for new anti-tuberculosis regimens. *Pulmonology*. 2021;27(4):291-305. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2021.03.002>
12. World Health Organization (WHO). WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 4: Treatment – Drug-resistant tuberculosis treatment. Geneva: WHO; 2023. <https://www.who.int/publications/item/9789240072206>
13. Munro SA, Lewin SA, Smith HJ, Engel ME, Fretheim A, Volmink J. Patient adherence to tuberculosis treatment: a systematic review of qualitative research. *PLoS Med*. 2021;18(6):e1003573.
14. Santos ML, Souza T, Barbosa JR. Factors associated with underreporting of tuberculosis based on data from Sinan Aids and Sinan TB. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21:e180019. <https://doi.org/10.1590/1980-549720180019>

15. Mashabela F, Ncube N, Naidoo N. Mycobacterium tuberculosis metabolism. Microbiol Spectr. 2019;7(4):e0067-2019. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.GPP3-0067-2019>
16. Kaelin MB, Johnson S, Tan Z, Green C, Ahmed R. Mirage de tuberculose in the 21st century. Public Health Action. 2024;14(2):51-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38957505/>
17. Zuim RCB, Trajman A. Itinerário terapêutico de doentes com tuberculose vivendo em situação de rua no Rio de Janeiro. Physis. 2018;28(2):e280205. <https://doi.org/10.1590/S>
18. Agarwal S, MacNeil J, Manangan L, Althomsons S, Kammerer JS, Armstrong LR. Homelessness and mortality among persons with tuberculosis in Texas, 2010-2017. Public Health Rep. 2019;134(6):643-50.
19. Lopes DMA, Alves LM, Pereira DGA, Carvalho AKC. Diagnosis and treatment of latent tuberculosis infection in patients undergoing treatment with immunobiologic agents: a four-year experience in an endemic area. J Bras Pneumol. 2019;45(6):e20180225. <https://doi.org/10.1590/18063713/e20180225>
20. World Health Organization (WHO). Global tuberculosis report 2022. Geneva: WHO; 2022.
21. Nahid P, Mase SR, Migliori GB, Sotgiu G, Bothamley GH, Brozek JL, et al. Treatment of Drug-Susceptible Tuberculosis. Clin Infect Dis. 2022;74(7):e147-e195. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab761>
22. Menzies D, Gardiner E, Graviss EA, Park SH, Mubasher M, Ordonez AA, et al. Shorter treatment for non-severe tuberculosis in children. N Engl J Med. 2022;386(10):911–22. <https://doi.org/10.1056/NEJMoA2113493>
23. Reuter A, Sahu S, Matiru R, Creswell J. Innovative approaches to improve TB care and prevention. Lancet Respir Med. 2023;11(1):14–27. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(22\)00338-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(22)00338-9)



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.