

COINFECÇÃO POR TUBERCULOSE E HIV: DETERMINANTES DO PROGNÓSTICO, MANEJO E VULNERABILIDADES: OBSERVAÇÃO NA LITERATURA

DOI: 10.5281/zenodo.18748351

Mateus Henrique Dias Guimarães¹

RESUMO

Introdução: A coinfeção tuberculose-HIV configura importante desafio de saúde pública, sobretudo em contextos de recursos limitados, onde a tuberculose permanece como principal causa de morte entre pessoas vivendo com HIV. A interação entre *Mycobacterium tuberculosis* e HIV promove desregulação imunológica, acelera a progressão de ambas as infecções e dificulta o diagnóstico e o manejo clínico. **Objetivo:** Analisar, na literatura recente, determinantes prognósticos, aspectos fisiopatológicos, estratégias diagnósticas, manejo terapêutico e vulnerabilidades associadas à coinfeção TB-HIV. **Metodologia:** Estudo de natureza narrativa, baseado em evidências publicadas sobre epidemiologia, imunopatogênese, diagnóstico, tratamento, integração de serviços e determinantes sociais relacionados à coinfeção TB-HIV, incluindo contextos de tripla infecção com SARS-CoV-2. **Resultados:** A depleção de linfócitos T CD4+, a ativação imune crônica e a inflamação residual persistente comprometem a formação de granulomas e favorecem

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

disseminação bacilar, apresentações atípicas e maior mortalidade. Mesmo com terapia antirretroviral eficaz, a restauração imunológica é frequentemente incompleta, mantendo elevada incidência de tuberculose. Métodos moleculares rápidos e testes ampliam a detecção, embora ainda haja limitações de acesso. Determinantes sociais, estigma, multimorbidades e barreiras estruturais impactam adesão, prognóstico e qualidade de vida, sobretudo em populações-chave. **Conclusão:** O enfrentamento da coinfeção TB-HIV exige abordagem integrada, combinando estratégias biomédicas, fortalecimento dos sistemas de saúde e mitigação de vulnerabilidades sociais, com expansão do diagnóstico precoce, terapia preventiva e modelos assistenciais equitativos.

Palavras-chave: Coinfeção pelo HIV. *Mycobacterium tuberculosis*. Vulnerabilidade e Saúde. Prognóstico.

ABSTRACT

Introduction: Tuberculosis-HIV coinfection represents a major public health challenge, particularly in resource-limited settings where tuberculosis remains the leading cause of death among people living with HIV. The interaction between *Mycobacterium tuberculosis* and HIV induces profound immune dysregulation, accelerates the progression of both infections, and complicates clinical diagnosis and management. **Objective:** To analyze, in recent literature, prognostic determinants, pathophysiological mechanisms, diagnostic strategies, therapeutic management, and vulnerabilities associated with TB-HIV coinfection. **Methods:** Narrative review based on published evidence addressing epidemiology, immunopathogenesis, diagnosis, treatment, service integration, and social determinants related to TB-HIV

coinfection, including contexts of triple infection with SARS-CoV-2.

Results: CD4⁺ T-lymphocyte depletion, chronic immune activation, and persistent residual inflammation impair granuloma formation and favor bacillary dissemination, atypical clinical presentations, and increased mortality. Even with effective antiretroviral therapy, immune reconstitution is often incomplete, sustaining a high incidence of tuberculosis. Pharmacological interactions particularly involving rifamycins pose significant management challenges. Rapid molecular methods and expanded diagnostic testing have improved case detection, although access remains limited in many settings. Social determinants, stigma, multimorbidity, and structural barriers adversely affect treatment adherence, prognosis, and quality of life, especially among key populations. **Conclusion:** Addressing TB-HIV coinfection requires an integrated approach that combines biomedical strategies, health system strengthening, and mitigation of social vulnerabilities, with expansion of early diagnosis, preventive therapy, and equitable models of care.

Keywords: HIV coinfection. Mycobacterium tuberculosis. Vulnerability and Health. Prognosis.

1. INTRODUÇÃO

A coinfeção por Tuberculose e Vírus da Imunodeficiência Humana representa um grave desafio de saúde pública global, particularmente em regiões com recursos limitados, onde a TB permanece a principal causa de mortalidade entre indivíduos vivendo com HIV (Allwood et al., 2024).

Apesar dos avanços na terapia antirretroviral, a reativação da tuberculose latente e a progressão para a doença ativa são significativamente elevadas em indivíduos coinfectados, destacando a complexidade imunológica e clínica dessa interação patogênica. Essa sinergia patológica é exacerbada pela supressão imune induzida pelo HIV, que compromete a capacidade do hospedeiro de conter a infecção por *Mycobacterium tuberculosis*, levando a manifestações atípicas e dificultando o diagnóstico (Allwood et al., 2024; Sharan et al., 2025).

A interação entre o HIV e o *M. tuberculosis* não apenas intensifica a patogênese da tuberculose, mas também modula a progressão da infecção pelo HIV, acelerando a deterioração imunológica e elevando a carga viral (Kang et al., 2022).

Apesar de a terapia antirretroviral combinada (cART) reduzir a reativação da infecção latente por TB, o controle imune do *M. tuberculosis* não é totalmente restaurado em indivíduos vivendo com HIV, resultando em uma persistente incidência de tuberculose (Sharan et al., 2025). Essa falha na restauração imunológica completa é atribuída a respostas de células T CD4+ de memória efectoras pulmonares alteradas e à persistência de novas lesões tuberculosas, mesmo com a terapia antirretroviral (Sharan et al., 2025).

Esta complexa inter-relação exige uma compreensão aprofundada dos mecanismos imunopatogênicos subjacentes e dos fatores de risco que contribuem para a vulnerabilidade desses pacientes (Kang et al., 2022).

A tuberculose continua a ser a principal causa de morte entre pessoas que vivem com HIV, frequentemente não diagnosticada no momento do óbito, o que sublinha a necessidade de abordagens diagnósticas e preventivas mais eficazes (Auld et al., 2021; Kgoadi et al., 2025).

2. DESENVOLVIMENTO

A coinfeção por HIV e SARS-CoV-2 também demonstrou impactos variados nos resultados clínicos, com alguns estudos iniciais indicando que a apresentação e o desfecho da COVID-19 em pacientes coinfectados com HIV-1 não diferiam significativamente daqueles em indivíduos não infectados pelo HIV-1, enquanto outros sugeriram desfechos piores associados a contagens mais baixas de CD4 (Bruyn et al., 2023).

A interrupção da terapia antirretroviral em pessoas vivendo com HIV tem sido associada a um prolongamento da eliminação viral do SARS-CoV-2 e a uma redução na resposta de anticorpos anti-SARS-CoV-2 (Bruyn et al., 2023). Apesar dessas observações, a vulnerabilidade de pessoas vivendo com HIV a infecções respiratórias, como influenza e pneumonia pneumocócica, levantou preocupações significativas sobre o impacto da SARS-CoV-2 nessa população (Höft et al., 2023).

Ainda assim, a recuperação imunológica em pessoas vivendo com HIV sob terapia antirretroviral pode ser incompleta, com até 30% dos pacientes não normalizando a contagem de células T CD4+, o que pode comprometer a resposta imune contra novas infecções, como a SARS-CoV-2 (Höft et al., 2023).

Definição e Epidemiologia da Coinfecção Tuberculose-HIV

A prevalência da coinfecção TB-HIV é desproporcionalmente alta em países de baixa e média renda, onde a sobreposição das epidemias de HIV e TB cria um cenário propício para a propagação de ambas as doenças, resultando em um fardo substancial para os sistemas de saúde locais (Bruyn et al., 2023). Esta interação complexa exige uma compreensão aprofundada dos mecanismos imunopatogênicos subjacentes e dos fatores de risco que contribuem para a vulnerabilidade desses pacientes (Höft et al., 2023).

Ainda que a terapia antirretroviral tenha transformado o prognóstico de pessoas vivendo com HIV, a TB permanece a principal causa de mortalidade nessa população, com 167.000 óbitos em 2022, evidenciando a persistente lacuna no controle da doença (Bjerrum et al., 2024). A complexidade é ainda maior em cenários de coinfecção, onde a imunidade comprometida pelo HIV pode alterar a resposta imune ao SARS-CoV-2, resultando em desfechos clínicos variados para a COVID-19, incluindo um risco de mortalidade aumentado em pacientes coinfectados por SARS-CoV-2 e tuberculose (Bruyn et al., 2023).

Esta tríplice coinfecção entre HIV, tuberculose e SARS-CoV-2 apresenta um desafio imunológico ainda mais complexo, com evidências sugerindo que a infecção por SARS-CoV-2 pode exacerbar a progressão da tuberculose e vice-versa, além de impactar negativamente a recuperação imunológica em pessoas vivendo com HIV (Bruyn et al., 2023; Riou et al., 2021).

Fisiopatologia da Interação Tuberculose-HIV

A intrincada fisiopatologia da coinfeção por TB e HIV envolve uma complexa teia de interações imunológicas e moleculares que exacerbam a progressão de ambas as doenças. A depleção de células T CD4⁺ pelo HIV impede a formação e manutenção de granulomas eficazes, estruturas cruciais para o controle da infecção por *M. tuberculosis*, facilitando assim a disseminação bacilar e o desenvolvimento de formas extrapulmonares da tuberculose. Essa deficiência na contenção imunológica permite que o bacilo da tuberculose persista e se replique mais facilmente, aumentando o risco de transmissão e de doença ativa (Kgoadi et al., 2025).

A infecção por HIV altera a função de macrófagos e células dendríticas, comprometendo sua capacidade de apresentar antígenos micobacterianos e de produzir citocinas essenciais para uma resposta imune protetora, o que contribui para a ineficácia da eliminação bacteriana (Bruyn et al., 2023).

Manifestações Clínicas e Diagnóstico da Coinfecção

A apresentação clínica da tuberculose em indivíduos vivendo com HIV é frequentemente atípica e pleomórfica, dificultando o diagnóstico precoce e preciso devido à imunossupressão profunda que mascara os sintomas clássicos da doença (Bruyn et al., 2023). Em pacientes com HIV, a TB extrapulmonar é mais comum, e a radiografia de tórax pode apresentar padrões atípicos ou até mesmo normais, atrasando o reconhecimento e tratamento da doença (Shariq et al., 2022).

A carga bacilar pode ser menor na TB pulmonar em indivíduos coinfectados, resultando em baciloscopia de escarro negativa, o que exige a utilização de

métodos diagnósticos mais sensíveis como testes moleculares rápidos (Bruyn et al., 2023; Höft et al., 2023).

A replicação viral do HIV é intensificada em locais de inflamação granulomatosa, como nos pulmões, sangue e líquido cefalorraquidiano, devido ao aumento da replicação viral em células T ativadas. (Allwood et al., 2024).

Esta ativação imune crônica no contexto da coinfeção contribui para uma aceleração da progressão da doença pelo HIV, culminando em uma redução mais rápida da contagem de células CD4+ e um risco elevado de desenvolver outras infecções oportunistas (Allwood et al., 2024). A imunossupressão induzida pelo HIV também leva a uma menor sensibilidade dos testes cutâneos de tuberculina e ensaios de liberação de interferon-gama, exigindo limiares diagnósticos ajustados e uma interpretação cuidadosa (Ludi et al., 2023).

Tratamento e Manejo Farmacológico

O manejo farmacológico da coinfeção TB-HIV é particularmente desafiador devido à complexidade das interações medicamentosas entre os fármacos antirretrovirais, o que exige ajustes cuidadosos nas dosagens e regimes para minimizar a toxicidade e otimizar a eficácia terapêutica (Sharan et al., 2021). A introdução da terapia antirretroviral precoce é crucial para reduzir a morbimortalidade em pacientes coinfectados, embora a escolha de regimes que minimizem a síndrome inflamatória de reconstituição imune seja um fator crítico a ser considerado (Sharan et al., 2021).

A monitorização rigorosa de eventos adversos e a adesão do paciente são essenciais para o sucesso do tratamento, dada a polifarmácia e o risco de interrupção do regime terapêutico (Iskandar et al., 2022).

A utilização de regimes que combinem antirretrovirais e fármacos antituberculose com perfis de segurança e interações farmacocinéticas favoráveis é fundamental para a otimização dos desfechos clínicos e a redução da carga de comprimidos (Sharan et al., 2021).

A gestão da coinfeção, portanto, exige uma abordagem multidisciplinar que integre a monitorização imunológica e virológica com a avaliação contínua da toxicidade medicamentosa e a adesão ao tratamento, visando não apenas o controle das infecções, mas também a recuperação imunológica sustentada (Sharan et al., 2021).

A escolha do regime antirretroviral em pacientes coinfectados com TB é complexa, dada a sobreposição de toxicidades e interações farmacológicas significativas com as rifamicinas, especialmente a rifampicina, que é um potente indutor enzimático (Allwood et al., 2024).

Isso implica a necessidade de ajustes nas dosagens ou a substituição de certos antirretrovirais para evitar a perda de eficácia ou o aumento da toxicidade (Castro et al., 2021). Regimes contendo efavirenz ou raltegravir podem ser preferíveis em alguns casos, embora o raltegravir deva ser considerado apenas em pacientes selecionados (Castro et al., 2021).

Impacto da Coinfeção na Qualidade de Vida

A coinfeção por TB-HIV impõe um fardo substancial na qualidade de vida dos indivíduos, manifestando-se por meio de sintomas crônicos, efeitos colaterais dos múltiplos medicamentos e estigmatização social, resultando em deterioração física e mental que afeta o bem-estar geral. Este impacto se reflete na capacidade de retorno ao trabalho, na manutenção de relacionamentos sociais e familiares, e na autonomia para as atividades diárias, culminando em uma diminuição da expectativa e da qualidade de vida (Taramasso et al., 2023).

A complexidade do manejo e as demandas do tratamento prolongado, muitas vezes com regimes de politerapia, exacerbam a carga sobre os pacientes, influenciando negativamente a adesão e, conseqüentemente, os resultados clínicos a longo prazo (Yanes-Lane et al., 2021).

A fadiga persistente, a neuropatia periférica e as disfunções metabólicas, frequentemente associadas a ambos os tratamentos e às próprias doenças, contribuem para um ciclo vicioso de debilitação e dependência.

A manutenção da supressão virológica e a recuperação imunológica são pilares fundamentais para o sucesso terapêutico a longo prazo, com recomendações atualizadas que enfatizam regimes antirretrovirais eficazes e seguros (Gandhi et al., 2022, 2024; Taramasso et al., 2023).

Novas evidências sobre a significância clínica de cargas virais plasmáticas baixas de HIV-RNA e ensaios com limiares de detecção mais baixos de RNA viral destacam a evolução do conceito de supressão virológica (Taramasso et al., 2023).

Lacunas na Pesquisa Atual

Apesar dos avanços significativos no manejo da coinfeção TB-HIV, ainda existem lacunas substanciais no entendimento dos mecanismos imunopatogênicos que impulsionam a progressão da doença e na otimização de estratégias terapêuticas para populações vulneráveis. A pesquisa futura deve focar na identificação de biomarcadores preditivos de risco para o desenvolvimento da TB ativa em pessoas vivendo com HIV, e no desenvolvimento de novas intervenções para prevenir a reativação do HIV durante o tratamento da TB.

3. DISCUSSÕES

É imperativo investigar a eficácia de regimes de triagem aprimorados e intervenções direcionadas para comunidades com alta prevalência de tuberculose, dado que as abordagens atuais baseadas apenas em sintomas podem ser insuficientes para reduzir significativamente a incidência da doença (Klinkenberg et al., 2023).

É crucial desenvolver estratégias integradas que melhorem a qualidade de vida dos coinfectados, considerando não apenas a supressão viral, mas também o bem-estar psicológico e social, uma vez que a morbimortalidade e a qualidade de vida são afetadas pela estigmatização social (Lazarus et al., 2021; Taramasso et al., 2023).

Determinantes do Prognóstico

A presença de multimorbidades em indivíduos vivendo com HIV, especialmente aquelas associadas ao envelhecimento, como doenças cardiovasculares e renais crônicas, complica ainda mais o prognóstico e exige abordagens de manejo mais integradas. A estigmatização e a discriminação enfrentadas por esses pacientes podem exacerbar desfechos negativos, dificultando o acesso e a adesão aos serviços de saúde. (Lazarus et al., 2021).

Nesse cenário, fatores psicossociais como o histórico de trauma e o uso de substâncias, além da depressão, podem impactar negativamente a cognição social e a qualidade de vida, contribuindo para desfechos desfavoráveis na coinfeção (Vance et al., 2024).

Apesar dos avanços na terapia antirretroviral, que permitem uma supressão viral eficaz e prolongam a vida de pessoas vivendo com HIV, a prevalência de comorbidades e a diminuição da qualidade de vida persistem como desafios significativos (Gandhi et al., 2022; Lazarus et al., 2021).

Apesar da melhoria na sobrevida e qualidade de vida proporcionada pela ART, a ativação imune crônica pode continuar a contribuir para o surgimento de comorbidades relacionadas ao envelhecimento, mesmo em pacientes com supressão viral a longo prazo (Lazarus et al., 2021). Essa ativação imune persistente, juntamente com inflamações residuais, pode influenciar diretamente o prognóstico, elevando o risco de desenvolvimento de doenças não infecciosas em pessoas vivendo com HIV, mesmo sob terapia antirretroviral contínua (Höft et al., 2023).

A supressão viral alcançada pela ART tem impactado positivamente a sobrevida, com taxas de supressão viral atingindo 95% em adultos em alguns contextos, o que se traduz em uma expectativa de vida quase comparável à da população geral para aqueles diagnosticados precocemente e em tratamento contínuo (Dirlikov et al., 2023; Lazarus et al., 2021). Contudo, essa longevidade acarreta um aumento na prevalência de multimorbidades e comorbidades associadas ao envelhecimento, como doenças cardiovasculares, renais e neurocognitivas, mesmo em indivíduos com supressão viral eficaz (Althoff et al., 2024).

Fatores Imunológicos

A persistência de inflamação crônica e disfunção imune, mesmo com a supressão viral, é um determinante crítico do prognóstico, contribuindo para a alta incidência de morbidade e mortalidade em pessoas vivendo com HIV (Riitho et al., 2024). Essa inflamação subclínica está associada a um maior risco de comorbidades não infecciosas, como doenças cardiovasculares, disfunção renal e osteoporose, exigindo uma abordagem de manejo que transcenda o controle virológico (Althoff et al., 2024).

A desregulação imune crônica em indivíduos coinfectados com TB-HIV agrava esses riscos, comprometendo a capacidade do hospedeiro de montar respostas imunes eficazes contra patógenos oportunistas e de manter a homeostase tecidual (Lazarus et al., 2021). Ademais, indivíduos vivendo com HIV demonstram uma vulnerabilidade aumentada ao envelhecimento prematuro e a comorbidades impulsionadas pela inflamação, mesmo quando

a replicação do HIV é suprimida pela terapia antirretroviral (Giron et al., 2024; Trøseid et al., 2024).

Fatores Clínicos e Microbiológicos

A complexidade da interação entre o HIV e a TB, aliada às características microbiológicas específicas das cepas de *Mycobacterium tuberculosis*, influencia diretamente a resposta ao tratamento e o desfecho clínico (Nazari & Feinstein, 2024). A coinfeção frequentemente resulta em apresentações atípicas da tuberculose, dificultando o diagnóstico e a instituição de terapia adequada. A identificação precoce e a caracterização molecular das cepas são cruciais para otimizar os regimes terapêuticos e prevenir o desenvolvimento de resistências a múltiplos fármacos, um desafio significativo no manejo da coinfeção. O impacto do HIV na microbiota intestinal também tem sido associado a comorbidades cardiometabólicas, como doenças cardiovasculares e diabetes, as quais aumentam o risco de morte em indivíduos vivendo com HIV (Trøseid et al., 2024).

Fatores Sociodemográficos e Comportamentais

As disparidades raciais, étnicas e socioeconômicas continuam a influenciar o acesso a cuidados de saúde de qualidade e a adesão ao tratamento, perpetuando ciclos de vulnerabilidade e desfechos negativos em pessoas vivendo com HIV e TB (Althoff et al., 2024).

A marginalização social e a falta de suporte adequado exacerbam os desafios, contribuindo para a persistência de iniquidades na saúde e dificultando o controle eficaz de ambas as infecções, especialmente em

populações com acesso limitado a recursos. Consequentemente, esses fatores podem resultar em apresentações clínicas mais graves e em uma maior mortalidade, notadamente em cenários de tripla infecção por HIV, tuberculose e COVID-19, onde a resposta imune é ainda mais comprometida (Bruyn et al., 2023).

A prevalência global de casos de TB-HIV não notificados em 2019, estimada em 815.000, com apenas 56% reportados, sugere que um número substancial de indivíduos coinfectados pode não estar recebendo o tratamento e o suporte necessários (Allwood et al., 2024).

Ademais, a coinfecção por HIV e tuberculose impõe uma carga desproporcional sobre as comunidades socioeconomicamente vulneráveis, onde a baixa alfabetização em saúde e a carência de cobertura universal de saúde exacerbam as consequências da doença (Calderwood et al., 2024).

A presença de multimorbidades, como o HIV, desnutrição e doenças não transmissíveis, dentro de domicílios afetados pela tuberculose, cria um cenário de saúde ainda mais complexo e desafiador (Calderwood et al., 2024).

Acesso e Adesão ao Tratamento

A dificuldade de acesso a serviços de saúde, somada a barreiras culturais e geográficas, impacta diretamente a adesão aos regimes terapêuticos complexos exigidos pela coinfecção TB-HIV, comprometendo a eficácia do tratamento e favorecendo o surgimento de resistências (Allwood et al., 2024).

Essa problemática é agravada pela falta de financiamento adequado para programas de TB e HIV, que, embora demonstrem um significativo retorno econômico por dólar investido, permanecem com lacunas substanciais que impedem a sustentabilidade e a expansão de serviços integrados (Allwood et al., 2024).

A carga da tuberculose é substancialmente maior em populações vulneráveis, o que aponta para a necessidade de integração desses grupos, incluindo esforços dedicados à identificação, rastreamento direcionado, medidas preventivas e suporte ao tratamento (Litvinjenko et al., 2023).

A vulnerabilidade intrínseca dessas populações, muitas vezes marginalizadas e com acesso restrito a cuidados de saúde, demanda estratégias de intervenção específicas e culturalmente sensíveis para mitigar a transmissão e a progressão da doença (Litvinjenko et al., 2023).

É imperativo, portanto, que as intervenções busquem não apenas o tratamento individual, mas também a abordagem de determinantes sociais e econômicos que perpetuam a vulnerabilidade e impedem o acesso equitativo a serviços de saúde essenciais (“Tuberculosis: An Ongoing Global Epidemic,” 2021).

Manejo Clínico da Coinfecção

O manejo clínico da coinfecção TB-HIV exige uma abordagem integrada e multidisciplinar, visando otimizar a terapia antirretroviral e o tratamento antituberculose, minimizando interações medicamentosas e toxicidades. A complexidade dessa co-administração reside na necessidade de conciliar

regimes terapêuticos intensos e prolongados para ambas as condições, o que pode levar a um aumento da carga de pílulas e a desafios significativos na adesão do paciente (Calderwood et al., 2024).

A otimização do tratamento requer uma monitorização rigorosa da resposta virológica e imunológica, bem como o manejo de efeitos adversos, que podem ser mais prevalentes e graves em indivíduos coinfectados. A escolha dos fármacos antituberculosos deve considerar as interações farmacocinéticas com os antirretrovirais, a fim de evitar a redução da eficácia de um ou de ambos os tratamentos, ou o aumento da toxicidade (Gengiah et al., 2021).

A seleção de um esquema terapêutico adequado para a coinfecção TB-HIV é ainda mais desafiadora em casos de tuberculose multirresistente, onde as opções de tratamento são limitadas e a taxa de sucesso é consideravelmente menor em pacientes coinfectados com HIV (Allwood et al., 2024).

Abordagens Diagnósticas Específicas

A detecção precoce da tuberculose em indivíduos vivendo com HIV é fundamental para instituir o tratamento adequado e prevenir a progressão da doença, o que exige a implementação de métodos diagnósticos sensíveis e específicos, adaptados ao contexto de imunossupressão (Dodd et al., 2023).

Ainda que as imunoterapias demonstrem eficácia promissora em certas populações, a variabilidade nos desfechos clínicos, especialmente em pacientes coinfectados, sugere a necessidade de uma abordagem mais

individualizada e de estudos que considerem as particularidades imunológicas desses indivíduos (Lyu et al., 2025).

Consequentemente, é imperativo que as diretrizes clínicas incorporem estratégias para a triagem sistemática e o diagnóstico rápido da TB em pessoas vivendo com HIV, incluindo aqueles que apresentam doença avançada (Allwood et al., 2024).

A implementação de testes como o ensaio de amplificação de ácido nucleico de baixa complexidade em amostras respiratórias e o teste de lipoarabinomanana urinária de fluxo lateral, pode otimizar a detecção da tuberculose em indivíduos com HIV, inclusive naqueles com imunodeficiência avançada (Bjerrum et al., 2024).

A integração desses métodos diagnósticos com a capacidade de testagem de sensibilidade a fármacos é crucial para guiar o tratamento e prevenir o desenvolvimento de resistência. A identificação de biomarcadores plasmáticos de atividade de infecção por *Mycobacterium tuberculosis* em indivíduos assintomáticos vivendo com HIV poderia permitir a intervenção precoce, reduzindo o risco de desenvolvimento de tuberculose ativa (Singer et al., 2021).

A triagem universal para HIV, combinada com o rastreamento digital por radiografia de tórax e interpretação auxiliada por computador, demonstrou melhorar a detecção oportuna e a integralidade do diagnóstico de tuberculose e HIV, contribuindo para intervenções mais eficazes (MacPherson et al., 2021).

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

A Organização Mundial da Saúde enfatiza a utilização de métodos moleculares rápidos para o diagnóstico inicial de tuberculose, especialmente em pacientes com HIV, visando otimizar a detecção da doença e de resistência a fármacos (Saluzzo et al., 2025).

No entanto, em 2021, apenas um quarto dos centros de diagnóstico de tuberculose em todo o mundo possuíam esses equipamentos, o que resultou em apenas 38% dos novos casos de tuberculose sendo inicialmente testados com métodos rápidos (Microbe, 2023).

A complexidade no manejo da coinfeção TB-HIV é acentuada pelas interações farmacológicas significativas entre os medicamentos antirretrovirais e os fármacos antituberculosos, o que demanda uma cuidadosa seleção e ajuste das dosagens para otimizar a eficácia terapêutica e minimizar a toxicidade (Bruyn et al., 2021). Estas interações podem levar a níveis subterapêuticos de ambos os tratamentos ou a concentrações tóxicas, exigindo um monitoramento farmacocinético e clínico rigoroso para garantir a segurança e a eficácia (Olbrich et al., 2024).

A implementação de diagnósticos como a radiografia digital de tórax assistida por computador e testes orais para HIV pode melhorar a triagem e identificação de casos, especialmente em contextos de alta prevalência (MacPherson et al., 2021).

Tais avanços, contudo, ainda se defrontam com limitações significativas em termos de acessibilidade e implementação em regiões com recursos escassos,

onde a carga da doença é frequentemente mais elevada (Nathavitharana et al., 2022).

O manejo de efeitos adversos em pacientes coinfectados com TB-HIV é particularmente complexo, dada a polifarmácia e o risco elevado de toxicidade medicamentosa, demandando estratégias personalizadas para cada paciente. A identificação precoce e a intervenção para mitigar essas reações são cruciais para a adesão ao tratamento e para a obtenção de desfechos clínicos favoráveis. A monitorização de biomarcadores específicos pode auxiliar na previsão e detecção precoce de toxicidades, permitindo ajustes terapêuticos antes que ocorram danos irreversíveis. Adicionalmente, a educação do paciente sobre os potenciais efeitos adversos e as estratégias de manejo é vital para promover a autogestão e a continuidade do tratamento.

A complexidade inerente à terapia concomitante exige uma abordagem multidisciplinar, envolvendo médicos, farmacêuticos e enfermeiros, para otimizar o esquema terapêutico e garantir um acompanhamento contínuo (Allwood et al., 2024).

A colaboração entre diferentes especialidades médicas, como infectologistas, pneumologistas e especialistas em doenças hepáticas, é fundamental para gerenciar as comorbidades e as interações medicamentosas, assegurando a máxima eficácia e segurança do tratamento (Larson et al., 2023).

Monitoramento e Acompanhamento do Paciente

O monitoramento contínuo dos pacientes coinfectados por TB-HIV, incluindo a avaliação da carga viral do HIV e a contagem de células CD4, é

essencial para ajustar as terapias e prevenir o surgimento de novas comorbidades. A vigilância farmacocinética e o monitoramento de interações medicamentosas entre antituberculosos e antirretrovirais são cruciais para a otimização dos regimes terapêuticos e para a prevenção de toxicidade ou falha de tratamento (Galileya et al., 2023).

A avaliação regular da adesão ao tratamento e a identificação precoce de quaisquer barreiras são indispensáveis para o sucesso terapêutico a longo prazo. A integração de serviços de HIV e tuberculose é vital para o rastreamento, prevenção e tratamento eficazes, minimizando oportunidades perdidas no manejo desses pacientes e otimizando os resultados de saúde (Gengiah et al., 2021; Oxlade et al., 2021).

Essa abordagem integrada, por exemplo, pode ser aprimorada através da padronização de protocolos de cuidado e da formação contínua de profissionais de saúde, visando a uma resposta mais eficaz às necessidades complexas desses indivíduos (Gengiah et al., 2021). Ademais, a análise preditiva baseada em inteligência artificial pode otimizar a seleção de tratamentos, ajustando regimes em tempo real e monitorando as respostas do paciente para prevenir falhas e resistência a medicamentos (Olaboye et al., 2024).

A integração de tecnologias de informação em saúde, como os prontuários eletrônicos, pode fornecer recomendações de tratamento em tempo real, baseadas no histórico médico do paciente e na condição atual (Olaboye et al., 2024).

Ainda, a inteligência artificial pode auxiliar na identificação do regime antirretroviral mais eficaz, considerando fatores como carga viral, contagem de células CD4 e mutações de resistência a fármacos, otimizando desfechos clínicos (Olaboye et al., 2024). É fundamental que estas inovações tecnológicas sejam acompanhadas por investimentos na capacitação de recursos humanos e na infraestrutura de saúde, especialmente em contextos de recursos limitados, para garantir sua implementação equitativa e eficaz.

Vulnerabilidades Associadas à Coinfecção

Diz-se que as vulnerabilidades socioeconômicas, incluindo a falta de transporte, seguro de saúde e moradia, são fatores que criam barreiras adicionais para a retenção em serviços de prevenção e tratamento de HIV (Gandhi et al., 2024). Tais elementos, frequentemente entrelaçados com a desigualdade social e o estigma, exacerbam os desafios de adesão e persistência no tratamento para pacientes coinfectados.

A superação dessas barreiras exige uma abordagem multifacetada que inclua não apenas intervenções clínicas, mas também suporte psicossocial e econômico, com o objetivo de melhorar o acesso e a continuidade do cuidado. A integração de serviços de saúde, que une o manejo de HIV e TB, pode reduzir o tempo e a inconveniência para os pacientes, melhorando a adesão e os resultados de saúde (Bulstra et al., 2021). Essa integração permite, por exemplo, que o rastreamento para ambas as doenças ocorra na mesma visita clínica, facilitando o início precoce do tratamento e a gestão unificada do paciente (Gengiah et al., 2021).

Além disso, a integração de programas de HIV com outros serviços de saúde, como os de tuberculose, demonstra melhorar os resultados de saúde e os sistemas de saúde em geral (Bulstra et al., 2021).

A implementação de ferramentas digitais, como aplicativos móveis e caixas de comprimidos com sensores eletrônicos, pode aprimorar a adesão ao tratamento e o monitoramento, especialmente em regiões com infraestrutura de saúde limitada (Ajiboye et al., 2024; Ukoaka et al., 2024).

Ainda assim, para que essas inovações sejam plenamente eficazes, é crucial que as disparidades na aquisição de HIV e no acesso aos cuidados sejam abordadas, garantindo que as ferramentas e estratégias cheguem às populações mais vulneráveis (Gandhi et al., 2024).

Ainda, indivíduos com vulnerabilidades socioeconômicas são mais propensos a adquirir o HIV e a enfrentar obstáculos no acesso a cuidados contínuos e adequados (Silva et al., 2024).

Impacto nas Populações Chave

As populações-chave, como profissionais do sexo, pessoas que usam drogas injetáveis e homens que fazem sexo com homens, enfrentam barreiras estruturais, institucionais e interpessoais que limitam o acesso equitativo aos serviços de saúde, particularmente no que se refere ao diagnóstico e ao tratamento do HIV e da tuberculose (Lazarus et al., 2021).

O estigma relacionado à orientação sexual, identidade de gênero, trabalho sexual e uso de substâncias psicoativas, associado à criminalização e à

violência institucional, contribui para a evasão dos serviços formais de saúde, atraso na testagem e menor adesão aos esquemas terapêuticos. Esta realidade sublinha a necessidade urgente de abordagens de saúde pública que promovam a inclusão, a confidencialidade e a oferta de serviços culturalmente competentes, visando mitigar o impacto dessas vulnerabilidades sobre a saúde dessas populações (Bulstra et al., 2021).

Condições sociais adversas como moradia instável, encarceramento, insegurança alimentar e precarização do trabalho ampliam a vulnerabilidade biológica e social à infecção e à progressão da doença. A marginalização societal e a discriminação contribuem para um baixo engajamento com os serviços de saúde, dificultando a prevenção e o tratamento efetivos (Wagner et al., 2023).

A coinfeção TB-HIV intensifica essas iniquidades, uma vez que demanda acompanhamento clínico contínuo, múltiplas consultas e regimes terapêuticos complexos, frequentemente associados a eventos adversos e interações medicamentosas. A implementação de abordagens holísticas, que combinam o tratamento biomédico com o suporte psicossocial e a redução do estigma, é crucial para melhorar os resultados de saúde nessas populações vulneráveis (Logie & Nyblade, 2024; Malta, 2023).

A sobrecarga terapêutica e o medo da dupla estigmatização (por HIV e TB) podem comprometer a adesão e favorecer desfechos desfavoráveis, incluindo falha terapêutica e maior mortalidade. Nesse contexto, intervenções centradas na pessoa, culturalmente sensíveis e baseadas na redução de danos, tornam-se essenciais. A escassez de dados específicos para mineradores,

populações nômades e indivíduos transgêneros evidencia lacunas significativas no conhecimento e na intervenção direcionada, exigindo investigações mais aprofundadas e estratégias de saúde pública adaptadas (Litvinjenko et al., 2023).

Estratégias como serviços integrados e descentralizados, testagem comunitária, uso de pares educadores, suporte psicossocial e políticas de descriminalização podem ampliar o vínculo com o cuidado, reduzir barreiras estruturais e promover maior equidade nos desfechos em saúde.

A integração de serviços para HIV e TB, portanto, é um pilar estratégico para mitigar essas vulnerabilidades, promovendo o rastreamento, a prevenção e o tratamento oportunos, e otimizando os resultados de saúde para populações historicamente marginalizadas (Bulstra et al., 2021).

Desafios na Prevenção e Controle

Apesar dos avanços, persistem desafios significativos na prevenção e controle da coinfeção TB-HIV, notadamente a subutilização de terapias preventivas e o diagnóstico tardio, que continuam a contribuir para elevadas taxas de morbidade e mortalidade (Allwood et al., 2024). A complexidade da interação entre os sistemas imunológicos comprometidos pelo HIV e a patogênese da tuberculose exige uma abordagem de saúde pública mais robusta e centrada no paciente (Bulstra et al., 2021; Kothehal et al., 2021).

A aplicação de tecnologias digitais e inteligência artificial tem o potencial de transformar a prevenção e o controle da coinfeção TB-HIV, otimizando o monitoramento de pacientes e a personalização de tratamentos, por exemplo

(Olaboye et al., 2024). No entanto, para que essas ferramentas sejam eficazes, é crucial que sejam desenvolvidas e implementadas considerando as necessidades e o contexto das populações vulneráveis, garantindo acessibilidade e aceitabilidade (Godfrey-Faussett et al., 2022).

A integração de serviços para HIV e TB, portanto, configura-se como um pilar estratégico para mitigar vulnerabilidades estruturais, sociais e programáticas que perpetuam a elevada carga dessas infecções em contextos de desigualdade. Apesar de se esperar que pacientes HIV-positivos com tuberculose sejam mais propensos a procurar tratamento para TB, ainda há uma porcentagem significativa de indivíduos HIV-positivos que não são rastreados para HIV durante visitas a clínicas de TB, representando oportunidades perdidas para diagnóstico e início da terapia antirretroviral (Kothegal et al., 2021).

Modelos assistenciais integrados favorecem a oferta simultânea de testagem sistemática, diagnóstico precoce, início oportuno da terapia antirretroviral e do tratamento para tuberculose, além da implementação coordenada de medidas preventivas, como a terapia preventiva para TB em pessoas vivendo com HIV. A terapia preventiva da tuberculose, especialmente quando administrada em conjunto com a terapia antirretroviral, tem demonstrado ser fundamental na redução da mortalidade atribuível à TB entre indivíduos vivendo com HIV, mesmo em contextos de alta prevalência (Ajiboye et al., 2024).

No entanto, a adesão a essa terapia ainda é um desafio, o que ressalta a necessidade de estratégias mais eficazes para garantir a continuidade do

tratamento e a conclusão do regime terapêutico preventivo (Bastos et al., 2021).

Essa abordagem reduz atrasos diagnósticos, perdas no seguimento e fragmentação do cuidado, ao mesmo tempo em que fortalece a vigilância epidemiológica e a continuidade assistencial. Avanços recentes em inteligência artificial podem aprimorar esses modelos integrados, oferecendo a capacidade de personalizar regimes de tratamento e otimizar estratégias de manejo para pacientes coinfectados por HIV e TB (Olaboye et al., 2024).

Evidências indicam que estratégias integradas estão associadas à melhora na adesão terapêutica, à redução da mortalidade e ao aumento da eficiência dos sistemas de saúde, especialmente em populações historicamente marginalizadas, nas quais determinantes sociais como pobreza, estigma, insegurança alimentar e acesso limitado aos serviços intensificam o risco e agravam os desfechos clínicos (Bulstra et al., 2021).

Ademais, a articulação intersetorial e o fortalecimento da atenção primária à saúde potencializam a resposta integrada, promovendo equidade e sustentabilidade das intervenções no longo prazo. A incorporação de tecnologias como a telemedicina e sistemas de informação de saúde interoperáveis pode aprofundar essa integração, estendendo o alcance dos cuidados e otimizando a gestão de dados de saúde para uma resposta mais ágil e informada.

4. CONCLUSÃO

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

A coinfeção por tuberculose e HIV configura-se como uma das interações patogênicas mais complexas e desafiadoras no campo das doenças infecciosas contemporâneas. A sinergia biológica entre o *Mycobacterium tuberculosis* e o HIV promove desregulação imunológica profunda, caracterizada por depleção e disfunção de linfócitos T CD4+, ativação imune crônica e inflamação residual persistente, mesmo sob terapia antirretroviral eficaz. Esse cenário compromete a formação de granulomas funcionais, favorece a disseminação bacilar e acelera a progressão da infecção pelo HIV, culminando em maior morbimortalidade.

Apesar dos avanços substanciais na terapia antirretroviral combinada e na ampliação do acesso a métodos diagnósticos moleculares rápidos, a tuberculose permanece a principal causa de morte entre pessoas vivendo com HIV. A persistência de elevada incidência, inclusive em indivíduos com supressão viral sustentada, evidencia que a restauração imunológica proporcionada pela terapia antirretroviral é frequentemente incompleta, especialmente no compartimento pulmonar.

Entretanto, os determinantes sociais da saúde permanecem como eixos estruturantes da vulnerabilidade à coinfeção. Desigualdades socioeconômicas, estigma, discriminação, insegurança alimentar, encarceramento, migração e barreiras geográficas ao acesso aos serviços perpetuam iniquidades no diagnóstico oportuno e na continuidade do cuidado. Populações-chave e grupos historicamente marginalizados apresentam risco desproporcional, exigindo intervenções culturalmente competentes, estratégias de redução de danos e políticas públicas orientadas por princípios de equidade.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

No campo diagnóstico, a ampliação do acesso a testes moleculares rápidos, à detecção de resistência a fármacos e ao desenvolvimento de biomarcadores preditivos de progressão para tuberculose ativa em pessoas vivendo com HIV constitui prioridade estratégica. Da mesma forma, a expansão da terapia preventiva da tuberculose, integrada à terapia antirretroviral, representa intervenção custo-efetiva fundamental para redução da mortalidade.

Perspectivas futuras incluem o uso de inteligência artificial para personalização terapêutica, modelagem preditiva de risco, monitoramento em tempo real e otimização da tomada de decisão clínica, desde que acompanhadas por investimentos em infraestrutura, capacitação profissional e governança ética dos dados.

Em síntese, o enfrentamento da coinfeção TB-HIV demanda articulação entre avanços biomédicos, fortalecimento dos sistemas de saúde e transformação das condições estruturais que sustentam a vulnerabilidade. A consolidação de estratégias integradas, sustentáveis e equitativas é imperativa para reduzir a carga global da doença, melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas e avançar rumo ao controle efetivo dessas epidemias interdependentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ajiboye, A. S., O'Connor, S., Smith, J. P., Ahmedov, S., Coggin, W., Charles, M., Ghosh, S., Pierre, P., Shah, N., Teran, R. A., Moonan, P. K., & Date, A. (2024). Tuberculosis Preventive Treatment Update — U.S. President's Emergency Plan for AIDS Relief, 36 Countries, 2016–

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

2023. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 73(11), 233. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7311a1>

Allwood, B., Nightingale, R., & Auld, S. C. (2024, October 30). HIV-Associated Tuberculosis. In *New England Journal of Medicine* (Vol. 391, Issue 17, p. 1662). Massachusetts Medical Society. <https://doi.org/10.1056/nejmc2411285>

Althoff, K. N., Stewart, C., Humes, E., Gerace, L., Boyd, C. M., Gebo, K. A., Justice, A. C., Hyle, E. P., Coburn, S. B., Lang, R., Silverberg, M. J., Horberg, M. A., Lima, V. D., Gill, M. J., Karris, M., Rebeiro, P. F., Thorne, J. E., Rich, A. J., Crane, H. M., ... Kasaie, P. (2024). The forecasted prevalence of comorbidities and multimorbidity in people with HIV in the United States through the year 2030: A modeling study. *PLoS Medicine*, 21(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004325>

Auld, A. F., Kerkhoff, A. D., Hanifa, Y., Wood, R., Charalambous, S., Liu, Y., Agizew, T., Mathoma, A., Boyd, R., Date, A., Shiraishi, R. W., Bicego, G., Mathebula-Modongo, U., Alexander, H., Serumola, C., Rankgoane-Pono, G., Pono, P., Finlay, A., Shepherd, J. C., ... Fielding, K. (2021). Derivation and external validation of a risk score for predicting HIV-associated tuberculosis to support case finding and preventive therapy scale-up: A cohort study. *PLoS Medicine*, 18(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003739>

Bastos, M. L., Melnychuk, L., Campbell, J. R., Oxlade, O., & Menzies, D. (2021). The latent tuberculosis cascade-of-care among people living with

HIV: A systematic review and meta-analysis [Review of *The latent tuberculosis cascade-of-care among people living with HIV: A systematic review and meta-analysis*]. *PLoS Medicine*, 18(9). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003703>

Bjerrum, S., Yang, B., Åhsberg, J., Nathavitharana, R. R., Olbrich, L., Jaganath, D., Kay, A., Lundh, A., & Shah, M. (2024). Parallel use of low-complexity automated nucleic acid amplification tests and lateral flow urine lipoarabinomannan assays to detect tuberculosis disease in adults and adolescents living with HIV [Review of *Parallel use of low-complexity automated nucleic acid amplification tests and lateral flow urine lipoarabinomannan assays to detect tuberculosis disease in adults and adolescents living with HIV*]. *Cochrane Library*, 2024(5). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd016070>

Bruyn, E. D., Fukutani, K. F., Rockwood, N., Schutz, C., Meintjes, G., Arriaga, M. B., Cubillos-Angulo, J. M., Tibúrcio, R., Sher, A., Riou, C., Wilkinson, K. A., Andrade, B. B., & Wilkinson, R. J. (2021). Inflammatory profile of patients with tuberculosis with or without HIV-1 co-infection: a prospective cohort study and immunological network analysis. *The Lancet Microbe*, 2(8). [https://doi.org/10.1016/s2666-5247\(21\)00037-9](https://doi.org/10.1016/s2666-5247(21)00037-9)

Bruyn, E. D., Stek, C., Daroowala, R., Said-Hartley, Q., Hsiao, M., Schäfer, G., Goliath, R., Abrahams, F., Jackson, A., Wasserman, S., Allwood, B., Davis, A., Lai, R., Coussens, A. K., Wilkinson, K. A., Vries, J. de, Tiffin, N., Cerrone, M., Ntusi, N., ... Wilkinson, R. J. (2023). Effects of tuberculosis and/or HIV-1 infection on COVID-19 presentation and immune response in

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Africa. *Nature Communications*, 14(1), 188. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-35689-1>

Bulstra, C. A., Hontelez, J. A. C., Otto, M., Stepanova, A., Lamontagne, E., Yakusik, A., El-Sadr, W., Apollo, T., Rabkin, M., Atun, R., & Bärnighausen, T. (2021). Integrating HIV services and other health services: A systematic review and meta-analysis [Review of *Integrating HIV services and other health services: A systematic review and meta-analysis*]. *PLoS Medicine*, 18(11). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003836>

Calderwood, C., Marambire, E., Larsson, L., Banze, D., Mfinanga, A., Nhamuave, C., Appalarowthu, T., Mugava, M., Ribeiro, J. P., Towo, P. E., Madziva, K., Dixon, J., Held, K., Minja, L. T., Mutsvangwa, J., Khosa, C., Heinrich, N., Fielding, K., & Kranzer, K. (2024). HIV, malnutrition, and noncommunicable disease epidemics among tuberculosis-affected households in east and southern Africa: A cross-sectional analysis of the ERASE-TB cohort. *PLoS Medicine*, 21(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004452>

Castro, N. D., Marcy, O., Chazallon, C., Messou, E., Eholié, S., Jean, K., Bhatt, N., Khosa, C., Massango, I., Laureillard, D., Chau, G., Anaïs, D., Veloso, V. G., Escada, R., Cardoso, S. W., Delaugerre, C., Anglaret, X., Molina, J., Grinsztejn, B., ... Montoyo, A. (2021). Standard dose raltegravir or efavirenz-based antiretroviral treatment for patients co-infected with HIV and tuberculosis (ANRS 12 300 Replate TB 2): an open-label, non-

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

inferiority, randomised, phase 3 trial. *The Lancet Infectious Diseases*, 21(6), 813. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30869-0](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30869-0)

Dirlikov, E., Kamoga, J., Talisuna, S. A., Namusobya, J., Kasozi, D. E., Akao, J., Birabwa, E., Ward, J., Elur, B., Shiraishi, R. W., Corcoran, C., Vasireddy, V., Nelson, R. R., Nelson, L., Borgman, M., Magongo, E. N., Kisaakye, L. N., Katureebe, C., Kirungi, W., ... Odelola, B. (2023). Scale-Up of HIV Antiretroviral Therapy and Estimation of Averted Infections and HIV-Related Deaths — Uganda, 2004–2022. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 72(4), 90. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7204a2>

Dodd, P. J., Shaweno, D., Ku, C.-C., Glaziou, P., Pretorius, C., Hayes, R., MacPherson, P., Cohen, T., & Ayles, H. (2023). Transmission modeling to infer tuberculosis incidence prevalence and mortality in settings with generalized HIV epidemics. *Nature Communications*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37314-1>

Galileya, L. T., Wasmann, R. E., Chabala, C., Rabie, H., Lee, J., Mukui, I., Hesseling, A. C., Zar, H. J., Aarnoutse, R. E., Turkova, A., Gibb, D. M., Cotton, M. F., McIlleron, H., & Denti, P. (2023). Evaluating pediatric tuberculosis dosing guidelines: A model-based individual data pooled analysis. *PLoS Medicine*, 20(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004303>

Gandhi, R. T., Bedimo, R., Hoy, J., Landovitz, R. J., Smith, D. M., Eaton, E., Lehmann, C., Springer, S. A., Sax, P. E., Thompson, M., Benson, C. A.,

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Buchbinder, S., Ríó, C. del, Eron, J. J., Günthard, H. F., Molina, J., Jacobsen, D. M., & Saag, M. S. (2022). Antiretroviral Drugs for Treatment and Prevention of HIV Infection in Adults. *JAMA*, 329(1), 63. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.22246>

Gandhi, R. T., Landovitz, R. J., Sax, P. E., Smith, D. M., Springer, S. A., Günthard, H. F., Thompson, M., Bedimo, R., Benson, C. A., Buchbinder, S., Crabtree-Ramírez, B., Ríó, C. del, Eaton, E., Eron, J. J., Hoy, J., Lehmann, C., Molina, J., Jacobsen, D. M., & Saag, M. S. (2024, December 1). Antiretroviral Drugs for Treatment and Prevention of HIV in Adults: 2024 Recommendations of the International Antiviral Society–USA Panel. In *JAMA*. American Medical Association. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.24543>

Gengiah, S., Connolly, C., Yende-Zuma, N., Barker, P., Nunn, A., Padayatchi, N., Taylor, M., Loveday, M., & Naidoo, K. (2021). Organizational contextual factors that predict success of a quality improvement collaborative approach to enhance integrated HIV-tuberculosis services: a sub-study of the Scaling up TB/HIV Integration trial. *Implementation Science*, 16(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s13012-021-01155-7>

Giron, L. B., Liu, Q., Adeniji, O. S., Yin, X., Kannan, T., Ding, J., Lu, D. Y., Langan, S., Zhang, J., Azevedo, J. L. L. C., Li, S. H., Shalygin, S., Azadi, P., Hanna, D. B., Ofotokun, I., Lazar, J., Fischl, M. A., Haberlen, S., Macatangay, B., ... Abdel-Mohsen, M. (2024). Immunoglobulin G N-glycan

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

markers of accelerated biological aging during chronic HIV infection. *Nature Communications*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47279-4>

Godfrey-Faussett, P., Frescura, L., Karim, Q. A., Clayton, M., & Ghys, P. D. (2022). HIV prevention for the next decade: Appropriate, person-centred, prioritised, effective, combination prevention. *PLoS Medicine*, 19(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004102>

Höft, M. A., Burgers, W. A., & Riou, C. (2023). The immune response to SARS-CoV-2 in people with HIV [Review of *The immune response to SARS-CoV-2 in people with HIV*]. *Cellular and Molecular Immunology*, 21(2), 184. Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41423-023-01087-w>

Iskandar, D., Suwantika, A. A., Pradipta, I. S., Postma, M. J., & Boven, J. F. M. van. (2022). Clinical and economic burden of drug-susceptible tuberculosis in Indonesia: national trends 2017–19. *The Lancet Global Health*, 11(1). [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(22\)00455-7](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(22)00455-7)

Kang, T. G., Kwon, K. W., Kim, K. S., Lee, I., Kim, M., Ha, S., & Shin, S. J. (2022). Viral coinfection promotes tuberculosis immunopathogenesis by type I IFN signaling-dependent impediment of Th1 cell pulmonary influx. *Nature Communications*, 13(1), 3155. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-30914-3>

Kgoadi, K., Bajpai, P., Ibegbu, C., Dkhar, H. K., Enriquez, A. B., Dawa, S., Cribbs, S. K., & Rengarajan, J. (2025). Alveolar macrophages from persons with HIV mount impaired TNF signaling networks to M. tuberculosis infection. *Nature Communications*, 16(1), 2397. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-57668-y>

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Klinkenberg, E., Floyd, S., Shanaube, K., Mureithi, L., Gachie, T., Haas, P. de, Kosloff, B., Dodd, P. J., Rupérez, M., Wapamesa, C., Burnett, J. M., Kalisvaart, N., Kasese, N., Vermaak, R., Schaap, A., Fidler, S., Hayes, R., Ayles, H., & team, on behalf of the T. study. (2023). Tuberculosis prevalence after 4 years of population-wide systematic TB symptom screening and universal testing and treatment for HIV in the HPTN 071 (PopART) community-randomised trial in Zambia and South Africa: A cross-sectional survey (TREATS). *PLoS Medicine*, 20(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004278>

Kothegal, N., Wang, A., Jonnalagadda, S., MacNeil, A., Radin, E., Brown, K., Mugurungi, O., Choto, R. C., Balachandra, S., Rogers, J. H., Musuka, G., Kalua, T., Odo, M., Auld, A. F., Gunde, L., Kim, A. A., Payne, D., Lungu, P., Mulenga, L., ... Voetsch, A. C. (2021). Screening for HIV Among Patients at Tuberculosis Clinics — Results from Population-Based HIV Impact Assessment Surveys, Malawi, Zambia, and Zimbabwe, 2015–2016. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 70(10), 342. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7010a2>

Larson, E. C., Ellis, A., Rodgers, M. A., Gubernat, A. K., Gleim, J. L., Moriarty, R. V., Balgeman, A. J., Ameel, C. L., Jauro, S., Tomko, J., Kracinovsky, K., Maiello, P., Borish, H. J., White, A. G., Klein, E., Bucşan, A. N., Darrah, P. A., Seder, R. A., Roederer, M., ... Scanga, C. A. (2023). Intravenous Bacille Calmette–Guérin vaccination protects simian immunodeficiency virus-infected macaques from tuberculosis. *Nature Microbiology*, 8(11), 2080. <https://doi.org/10.1038/s41564-023-01503-x>

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Lazarus, J. V., Safreed-Harmon, K., Kamarulzaman, A., Anderson, J., Leite, R. B., Behrens, G. M. N., Bekker, L., Bhagani, S., Brown, D. A., Brown, G., Buchbinder, S., Cáceres, C. F., Cahn, P., Carrieri, P., Caswell, G., Cooke, G., Monforte, A. d'Arminio, Dedes, N., Amo, J. del, ... Waters, L. (2021). Consensus statement on the role of health systems in advancing the long-term well-being of people living with HIV [Review of *Consensus statement on the role of health systems in advancing the long-term well-being of people living with HIV*]. *Nature Communications*, 12(1). Nature Portfolio. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24673-w>

Litvinjenko, S., Magwood, O., Wu, S., & Wei, X. (2023). Burden of tuberculosis among vulnerable populations worldwide: an overview of systematic reviews. *The Lancet Infectious Diseases*, 23(12), 1395. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(23\)00372-9](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(23)00372-9)

Logie, C. H., & Nyblade, L. (2024). Recognizing and responding to stigma-related barriers in health care [Review of *Recognizing and responding to stigma-related barriers in health care*]. *Nature Reviews Disease Primers*, 10(1), 70. Nature Portfolio. <https://doi.org/10.1038/s41572-024-00554-6>

Ludi, Z., Sule, A. A., Samy, R. P., Putera, I., Schrijver, B., Hutchinson, P., Gunaratne, J., Verma, I., Singhal, A., Nora, R. L. D., Hagen, P. M. van, Dik, W. A., Gupta, V., & Agrawal, R. (2023). Diagnosis and biomarkers for ocular tuberculosis: From the present into the future [Review of *Diagnosis and biomarkers for ocular tuberculosis: From the present into the*

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

future]. *Theranostics*, 13(7), 2088. Ivyspring International Publisher. <https://doi.org/10.7150/thno.81488>

Lyu, M., Lai, H., Peng, H., Luo, H., Zhou, J., Ma, W., Zhang, C., Ruan, H., Liu, Y., Chen, J., & Ying, B. (2025). Immunotherapy for tuberculosis: current strategies and future directions [Review of *Immunotherapy for tuberculosis: current strategies and future directions*]. *Military Medical Research*, 12(1). BioMed Central. <https://doi.org/10.1186/s40779-025-00655-7>

MacPherson, P., Webb, E. L., Kamchedzera, W., Joekes, E., Mjoli, G., Lalloo, D. G., Divala, T., Choko, A., Burke, R. M., Maheswaran, H., Pai, M., Squire, S. B., Nliwasa, M., & Corbett, E. L. (2021). Computer-aided X-ray screening for tuberculosis and HIV testing among adults with cough in Malawi (the PROSPECT study): A randomised trial and cost-effectiveness analysis. *PLoS Medicine*, 18(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003752>

Malta, M. (2023). LGBTQ+ health: tackling potential health-care professionals' bias [Review of *LGBTQ+ health: tackling potential health-care professionals' bias*]. *Nature Reviews Disease Primers*, 9(1). Nature Portfolio. <https://doi.org/10.1038/s41572-022-00413-2>

Microbe, T. L. (2023). The unsustainable anachronism of tuberculosis diagnosis. *The Lancet Microbe*, 4(6). [https://doi.org/10.1016/s2666-5247\(23\)00153-2](https://doi.org/10.1016/s2666-5247(23)00153-2)

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Nathavitharana, R. R., García-Basteiro, A. L., Rühwald, M., Cobelens, F., & Theron, G. (2022). Reimagining the status quo: How close are we to rapid sputum-free tuberculosis diagnostics for all? [Review of *Reimagining the status quo: How close are we to rapid sputum-free tuberculosis diagnostics for all?*]. *EBioMedicine*, 78, 103939. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.103939>

Nazari, I. S., & Feinstein, M. J. (2024). Evolving mechanisms and presentations of cardiovascular disease in people with HIV: implications for management. *Clinical Microbiology Reviews*, 37(1). <https://doi.org/10.1128/cmr.00098-22>

Olaboye, J. A., Maha, C. C., Kolawole, T. O., & Abdul, S. (2024). Integrative analysis of AI-driven optimization in HIV treatment regimens. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(6), 1314. <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i6.1199>

Olbrich, L., Kay, A., Bjerrum, S., Yang, B., Åhsberg, J., Nathavitharana, R. R., Lundh, A., Shah, M., & Jaganath, D. (2024). Parallel use of low-complexity automated nucleic acid amplification tests on respiratory samples and stool with or without lateral flow lipoarabinomannan assays to detect pulmonary tuberculosis disease in children [Review of *Parallel use of low-complexity automated nucleic acid amplification tests on respiratory samples and stool with or without lateral flow lipoarabinomannan assays to detect pulmonary tuberculosis disease in children*]. *Cochrane Library*, 2024(5). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd016071>

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Oxlade, O., Rochon, H., Campbell, J. R., & Menzies, D. (2021, September 14). Tuberculosis preventive treatment in people living with HIV—Is the glass half empty or half full? In *PLoS Medicine* (Vol. 18, Issue 9). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003702>

Riitho, V., Connon, R., Gwela, A., Namusanje, J., Nhema, R., Siika, A., Bwakura-Dangarembizi, M., Musiime, V., Berkley, J. A., Szubert, A. J., Gibb, D. M., Walker, A. S., Klein, N., Prendergast, A. J., Riitho, V., Connon, R., Gwela, A., Namusanje, J., Nhema, R., ... Prendergast, A. J. (2024). Biomarkers of mortality in adults and adolescents with advanced HIV in sub-Saharan Africa. *Nature Communications*, 15(1), 5492. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-49317-7>

Riou, C., Bruyn, E. D., Stek, C., Daroowala, R., Goliath, R., Abrahams, F., Said-Hartley, Q., Allwood, B., Hsiao, M., Wilkinson, K. A., Arlehamn, C. S. L., Sette, A., Wasserman, S., & Wilkinson, R. J. (2021). Relationship of SARS-CoV-2-specific CD4 response to COVID-19 severity and impact of HIV-1 and tuberculosis coinfection. *Journal of Clinical Investigation*, 131(12). <https://doi.org/10.1172/jci149125>

Saluzzo, F., Cabibbe, A. M., Anthony, R., Aubry, A., Drobniewski, F., Holicka, Y., Lillebæk, T., Macedo, R., Mansjö, M., Szél, V., Žmak, L., Cirillo, D. M., & Groenheit, R. (2025). Diagnostic algorithms for tuberculosis in Europe: insights from the European Reference Laboratory Network for Tuberculosis (ERLTB-Net) [Review of *Diagnostic algorithms for tuberculosis in Europe: insights from the European Reference Laboratory Network for Tuberculosis (ERLTB-Net)*]. *The Lancet Regional Health* -

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Europe, 60, 101516. Elsevier
BV. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2025.101516>

Sharan, R., Ganatra, S., Bucşan, A. N., Cole, J., Singh, D. K., Álvarez, X., Gough, M., Alvarez, C., Blakley, A., Ferdin, J., Thippeshappa, R., Singh, B., Escobedo, R. A., Shivanna, V., Dick, E. J., Hall-Ursone, S., Khader, S. A., Mehra, S., Rengarajan, J., & Kaushal, D. (2021). Antiretroviral therapy timing impacts latent tuberculosis infection reactivation in a *Mycobacterium tuberculosis*/SIV coinfection model. *Journal of Clinical Investigation*, 132(3). <https://doi.org/10.1172/jci153090>

Sharan, R., Zou, Y., Singh, B., Shivanna, V., Dick, E. J., Hall-Ursone, S., Luo, X., Guo, G., Khader, S. A., Álvarez, X., Rengarajan, J., Lai, Z., Mehra, S., Wu, H., & Kaushal, D. (2025). Concurrent TB and HIV therapies control TB reactivation during co-infection but not chronic immune activation. *Nature Communications*, 17(1), 499. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-67188-4>

Shariq, M., Sheikh, J. A., Quadir, N., Sharma, N., Hasnain, S. E., & Ehtesham, N. Z. (2022). COVID-19 and tuberculosis: the double whammy of respiratory pathogens [Review of *COVID-19 and tuberculosis: the double whammy of respiratory pathogens*]. *European Respiratory Review*, 31(164), 210264. European Respiratory Society. <https://doi.org/10.1183/16000617.0264-2021>

Silva, A. F. da, Dourado, I., Lua, I., Jesus, G. S., Guimarães, N. S., Morais, G. A. de S., Anderle, R. V., Pescarini, J. M., Machado, D. B., Santos, C. A.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

de S. T., Ichihara, M. Y., Barreto, M. L., Magno, L., Souza, L. E. P. F. de, Macinko, J., & Rasella, D. (2024). Income determines the impact of cash transfers on HIV/AIDS: cohort study of 22.7 million Brazilians. *Nature Communications*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-44975-z>

Singer, S., Ndumego, O. C., Kim, R. S., Ndung'u, T., Anastos, K., French, A. L., Churchyard, G., Paramithiothis, E., Kasprowicz, V., & Achkar, J. M. (2021). Plasma host protein biomarkers correlating with increasing Mycobacterium tuberculosis infection activity prior to tuberculosis diagnosis in people living with HIV. *EBioMedicine*, 75, 103787. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2021.103787>

Taramasso, L., Andreoni, M., Antinori, A., Bandera, A., Bonfanti, P., Bonora, S., Borderi, M., Castagna, A., Cattelan, A. M., Celesia, B. M., Cicalini, S., Cingolani, A., Cossarizza, A., Monforte, A. d'Arminio, d'Ettorre, G., Biagio, A. D., Giambenedetto, S. D., Perri, G. D., Esposito, V., ... Maggiolo, F. (2023). Pillars of long-term antiretroviral therapy success [Review of *Pillars of long-term antiretroviral therapy success*]. *Pharmacological Research*, 196, 106898. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2023.106898>

Trøseid, M., Nielsen, S. D., & Vujkovic-Cvijin, I. (2024). Gut microbiome and cardiometabolic comorbidities in people living with HIV [Review of *Gut microbiome and cardiometabolic comorbidities in people living with HIV*]. *Microbiome*, 12(1). BioMed Central. <https://doi.org/10.1186/s40168-024-01815-y>

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Tuberculosis: an ongoing global epidemic. (2021). *EClinicalMedicine*, 33, 100785. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100785>

Ukoaka, B. M., Ugwuanyi, E. A., Ukueku, K. O., Ajah, K. U., Udam, N. G., Daniel, F. M., Wali, T. A., & Gbuchie, M. A. (2024). Digital tools for improving antiretroviral adherence among people living with HIV in Africa. *Journal of Medicine Surgery and Public Health*, 2, 100077. <https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2024.100077>

Vance, D. E., Billings, R., Lambert, C. C., Fazeli, P. L., Goodin, B. R., Kempf, M.-C., Rubin, L. H., Turan, B., Wise, J. M., Hellemann, G., & Lee, J. (2024). A Systematic Review and Meta-Analysis of Social Cognition Among People Living with HIV: Implications for Non-Social Cognition and Social Everyday Functioning [Review of *A Systematic Review and Meta-Analysis of Social Cognition Among People Living with HIV: Implications for Non-Social Cognition and Social Everyday Functioning*]. *Neuropsychology Review*. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/s11065-024-09643-5>

Wagner, A. D., Njuguna, I., Neary, J., Lawley, K. A., Louden, D., Tiwari, R., Jiang, W., Kalu, N., Burke, R. M., Mangale, D. I., Obermeyer, C., Escudero, J. N., Bulterys, M. A., Waters, C., Mollo, B., Han, H., Barr-DiChiara, M., Baggaley, R., Jamil, M. S., ... Johnson, C. (2023). Demand creation for HIV testing services: A systematic review and meta-analysis [Review of *Demand creation for HIV testing services: A systematic review and meta-analysis*]. *PLoS Medicine*, 20(3). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004169>

REVISTA TÓPICOS – ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Yanes-Lane, M., Ortíz-Brizuela, E., Campbell, J. R., Benedetti, A., Churchyard, G., Oxlade, O., & Menzies, D. (2021). Tuberculosis preventive therapy for people living with HIV: A systematic review and network meta-analysis [Review of *Tuberculosis preventive therapy for people living with HIV: A systematic review and network meta-analysis*]. *PLoS Medicine*, 18(9). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003738>

¹ Mestre em Enfermagem na Atenção Primária à Saúde. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0206-0011>