

## **Avanços no protocolo de diagnóstico e acompanhamento da tuberculose pulmonar e sua influência no controle epidemiológico**

### **Advances in the diagnosis and monitoring protocol for pulmonary tuberculosis and its influence on epidemiological control**

DOI:10.34119/bjhrv7n1-237

Recebimento dos originais: 15/12/2023

Aceitação para publicação: 15/01/2024

#### **Mateus Ferreira Leite**

Graduado em Biomedicina

Instituição: Faculdade Internacional da Paraíba

Endereço: A. Monsenhor Walfredo Leal, 512, Tambiá, João Pessoa – PB, CEP: 58020-540

E-mail: mateusestuda.gov@gmail.com

#### **Micaella Garibaldi Eloy Fernandes de Carvalho**

Graduanda em Biomedicina

Instituição: Faculdade Internacional da Paraíba

Endereço: A. Monsenhor Walfredo Leal, 512, Tambiá, João Pessoa – PB, CEP: 58020-540

E-mail: micaellagaribaldi@gmail.com

#### **Marcilene Ivazawa**

Graduada em Biomedicina

Instituição: Faculdade Internacional da Paraíba

Endereço: A. Monsenhor Walfredo Leal, 512, Tambiá, João Pessoa – PB, CEP: 58020-540

E-mail: marcilene4@hotmail.com

#### **José Adalberto Gouveia Patriota Júnior**

Graduado em Biomedicina

Instituição: Faculdade Internacional da Paraíba

Endereço: A. Monsenhor Walfredo Leal, 512, Tambiá, João Pessoa – PB, CEP: 58020-540

E-mail: adalbertopatriota@hotmail.com

#### **Tayanna Karla do Amaral Rocha**

Graduada em Biomedicina

Instituição: Faculdade Internacional da Paraíba

Endereço: A. Monsenhor Walfredo Leal, 512, Tambiá, João Pessoa – PB, CEP: 58020-540

E-mail: tayanna2012@hotmail.com

#### **Francisco Sandro Aureliano**

Mestre em Biotecnologia

Instituição: Faculdade Internacional da Paraíba

Endereço: A. Monsenhor Walfredo Leal, 512, Tambiá, João Pessoa – PB, CEP: 58020-540

E-mail: bioafs@gmail.com

**Victor Targino Gomes**

Mestrando em Biologia Celular e Molecular  
Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Campus I Lot. Cidade Universitaria, João Pessoa - PB, 58051-900

E-mail: victor.targino@animaeducacao.com.br

**RESUMO**

A tuberculose pulmonar é uma doença infecciosa grave que representa um desafio para a saúde pública. O diagnóstico precoce e o tratamento adequado são fundamentais para o seu controle. O presente artigo tem como objetivo avaliar os avanços científicos e tecnológicos no diagnóstico da tuberculose pulmonar, bem como sua relação com a terapêutica precoce e prevenção da disseminação da bactéria. Para tal, foi encontrado 130 artigos onde foram escolhidos 60 artigos para os resultados, obtidos através dos bancos de dados: *National Library of Medicine* (PubMed); *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), dos quais 13 se enquadraram nos critérios de inclusão. Em conclusão, verificou-se que o melhor protocolo para o diagnóstico rápido de casos de tuberculose é o método GeneXpert MTB/RIF por tratar-se de uma metodologia com alta sensibilidade e especificidade o que contribui para uma terapêutica precoce do paciente. Assim, métodos tradicionais como baciloscopia e cultura, são importantes para auxiliar na confirmação do diagnóstico, bem como no acompanhamento do tratamento do paciente, por apresentarem custo menor quando comparado ao TRM. Quanto a terapêutica, a combinação de rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol se mostraram eficazes, todavia a adesão dos pacientes é um desafio importante no tratamento, o que torna necessário o tratamento diretamente observado (TDO).

**Palavras-chave:** bacilo de koch, *Mycobacterium tuberculosis*, genexpert mtb/rif, tratamento diretamente observado, baciloscopia.

**ABSTRACT**

Pulmonary tuberculosis is a serious infectious disease that represents a public health challenge. Early diagnosis and appropriate treatment are essential for its control. This article aims to evaluate scientific and technological advances in the diagnosis of pulmonary tuberculosis, as well as its relationship with early therapy and prevention of the spread of the bacteria. To this end, 130 articles were found where 60 articles were chosen for the results, obtained through the following databases: National Library of Medicine (PubMed); Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and Virtual Health Library (VHL), of which 13 met the inclusion criteria. In conclusion, it was found that the best protocol for the rapid diagnosis of tuberculosis cases is the GeneXpert MTB/RIF method as it is a methodology with high sensitivity and specificity, which contributes to early patient therapy. Thus, traditional methods such as sputum smear microscopy and culture are important to help confirm the diagnosis, as well as monitor the patient's treatment, as they have a lower cost when compared to MRT. Regarding therapy, the combination of rifampicin, isoniazid, pyrazinamide and ethambutol proved to be effective, however patient adherence is an important challenge in treatment, which makes directly observed treatment (DOT) necessary.

**Keywords:** koch's bacillus, *mycobacterium tuberculosis*, genexpert mtb/rif, directly observed treatment, bacilloscopy.

## 1 INTRODUÇÃO

A tuberculose pulmonar é uma doença infectocontagiosa, transmitida pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis* (MTB), também conhecida como Bacilo de Koch (BK) (Guimarães *et al.*, 2018). Quanto ao seu aspecto morfofisiológico, apresenta-se no formato de bacilo, e é um patógeno humano obrigatório, intracelular facultativo, aeróbio, imóvel, não esporulado, podendo infectar outros animais, mas com poucas evidências de transmissão zoonótica para seres humanos advindo desses hospedeiros “transbordantes” (Mashabela *et al.*, 2019).

Muitos patógenos intracelulares, como a MTB, desenvolveram mecanismos para garantir sua sobrevivência e persistência intracelular, invadindo células fagocíticas: macrófagos, neutrófilos e células dendríticas (Kalscheuer *et al.*, 2019). Tal patógeno se adaptou para estabelecer infecção, persistir diante da resposta imune do hospedeiro e ser transmitido a indivíduos não infectados. Sua capacidade de completar esse ciclo de infecção depende tanto de escapar quanto de aproveitar as respostas imunológicas do portador (Chandra *et al.*, 2022). Parte dessa estratégia de sobrevivência depende do compartimento externo da cápsula da micobactéria que é rico em lipídios e polissacarídeos de estrutura química única (Angala *et al.*, 2014).

Quanto à transmissão, acontece por gotículas contaminadas que estão dispersas no ar, através de um indivíduo infectado com tuberculose TB, quando há tosse com ou sem expectoração, espirra ou fala, liberando as micobactérias que se dispersam no ambiente (Sousa *et al.*, 2020). Essas micobactérias são capazes de atingir diversos órgãos, ocasionando assim a forma extrapulmonar, a exemplo TB pleural, (coração, rins, pleura, gânglios, ossos, etc.), sendo as infecções pulmonares a mais frequentes por apresentar os bacilos responsáveis pela transmissão da doença (Lima *et al.*, 2020).

Quando é identificada a presença da TB pulmonar, pode-se ainda ser subdivida em duas categorias: como primária ou secundária. Os principais sintomas são febre vespertina, tosse seca ou purulenta com presença de sangue, dor torácica, perda de peso abrupta e sudorese noturna (Martins; Miranda, 2020). Tosses prolongadas, de três ou mais semanas, devem ser investigadas, por tratar-se de um dos principais sintomas de pacientes infectados (Silva *et al.*, 2021).

Segundo Nascimento, Silva (2018), a TB é uma doença antiga, tendo relatos de casos desde tempos antigos no Egito, onde a doença era mais comum entre negros e índios escravizados devido à vida precária desses grupos, incluindo trabalho forçado, moradia insalubre e alimentação inadequada, fatores que contribuía de forma significativa para a

disseminação da doença entre esses povos. No Brasil a doença chegou com a colonização portuguesa, trazidos pelos jesuítas e colonos (Souza *et al.*, 2012).

Considerada um grave problema de saúde pública, a TB se destaca por afetar principalmente pessoas em situação de vulnerabilidade econômica, pelas condições de vida menos privilegiadas, pouco acesso ao saneamento básico, Unidades de Saúde, bem como menor acesso à informação (Ministério da Saúde, 2023). Além disso, essa doença é considerada um grande problema de saúde pública, pois acomete o Brasil e o mundo (Malta *et al.*, 2022).

Em 2018, estima-se em média 10 milhões de casos confirmados de TB no mundo, provocando a morte de 15% desses pacientes. Ainda nesse ano, a tuberculose ficou entre as dez principais causas de morte (Moreira *et al.*, 2020). No ano de 2021, foram detectados no Brasil cerca de 72,6 mil casos novos de TB, dos quais 4,7 mil vieram a óbito (Ministério da Saúde, 2022).

No que diz respeito as formas de diagnóstico, as mais utilizadas são a baciloscopia, que avalia a presença de bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR) (Silva *et al.*, 2021), a cultura, sendo os meios Ogawa-Kudoh e Löwenstein-Jensen os mais populares (BRASIL, Ministério da Saúde, 2019), e o GeneXpert MTB/RIF, que no Brasil ficou conhecido como Teste Rápido Molecular (TRM-TB), que além de diagnosticar a tuberculose, também indica se o bacilo possui resistência à Rifampicina (Sieiro *et al.*, 2018). Uma vez diagnosticado, o tratamento é ofertado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) de forma gratuita (Salgado *et al.*, 2023)

Com o aprimoramento científico-tecnológico em biologia molecular, o rastreamento e diagnóstico otimizado da TB pulmonar tem possibilitado a detecção de cepas multirresistentes em tempo hábil, o que contribui para um tratamento terapêutico precoce e eficaz, implicando em menor morbidade e melhor qualidade de vida ao indivíduo afetado. Todavia, por mais que a tecnologia molecular tenha contribuído de forma significativa, faz-se necessário adotar um protocolo eficiente de diagnóstico e tratamento uniformizado acompanhado, para maior exatidão na identificação da *Mycobacterium tuberculosis* e assim progredir as metas de controle epidemiológico.

Dessa forma, esse artigo tem por objetivo compreender os avanços científicos e tecnológicos empregados na identificação da MTB nas infecções pulmonares, bem como sua relação na terapêutica precoce e prevenção da disseminação dessa bactéria, tendo como foco determinar sua eficácia e precisão; avaliar como os avanços no diagnóstico da TB pulmonar contribuem para o progresso em direção às metas de controle e tratamento diretamente observado da doença e investigar como a melhoria no diagnóstico da TB afeta diretamente no rastreamento de cepas multirresistentes.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo qualitativo e descritivo de revisão bibliográfica. Para tal, realizou-se a busca de artigos no período de setembro a novembro de 2023. Para realização desta pesquisa foram utilizados os bancos de dados: *National Library of Medicine* (PubMed); *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Foram realizadas buscas usando os descritores: avanços no protocolo do diagnóstico e acompanhamento da tuberculose pulmonar e sua influência no controle epidemiológico; resistência bacteriana a rifampicina e tratamento diretamente observado (TDO) da tuberculose pulmonar.

Como caráter de inclusão, se limitou artigos escritos na língua portuguesa, inglês e espanhol, publicados entre 2013 a 2023, que estejam dentro do tema e que se encontrem disponíveis eletronicamente. Além disso, foram considerados estudos originais de pesquisa inédita, obtido através de banco de dados disponíveis na internet usando o filtro de seleção cujo estudo remete a análise e comparação da eficiência dos protocolos de diagnóstico e tratamento da Tuberculose Pulmonar (TB). Foram excluídos todos os artigos que não se enquadraram nos critérios de inclusão. Consideraram-se como não elegíveis os estudos que não respondam aos descritores, tempo médio de publicação, artigos de revisão e estudos que abordassem informações divergentes da tuberculose.

## 3 RESULTADOS

Foram encontrados 130 (cento e trinta) artigos disponíveis nos bancos de dados, entretanto 60 (sessenta) entraram para análise por se enquadrarem nos descritores de pesquisa, e apenas 13 (treze) estudos originais, o que corresponde a 21,66%, foram escolhidos para compor os resultados, tendo em vista que remete aos protocolos de diagnóstico, tratamento e acompanhamento da TB, obedecendo as normas de inclusão e exclusão. No Quadro 1 são apresentados os achados que compõe este artigo.

Quadro 1- Principais protocolos de diagnóstico, tratamento e acompanhamento da tuberculose pulmonar.

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	CONCLUSÃO
Tadesse <i>et al.</i> , 2015.	Ensaio GeneXpert MTB/RIF para o diagnóstico de linfadenite tuberculosa em aspirados concentrados com agulha fina em ambientes com alta carga de tuberculose.	Avaliar o desempenho do GeneXpert para o diagnóstico de TBL em aspirados concentrados por agulha fina (PAAF) na Etiópia.	Em regiões com incidências de tuberculose, o GeneXpert é um ótimo método para diagnóstico, tendo em vista a sua sensibilidade, especificidade, simplicidade e rapidez.
Iram <i>et al.</i> , 2015.	Diagnóstico rápido da tuberculose utilizando o ensaio Xpert MTB/RIF - Relatório de um país em desenvolvimento	Avaliar a sensibilidade e especificidade do ensaio Xpert MTB/RIF para detecção de <i>M. tuberculosis</i> .	O GeneXpert é um método rápido para confirmação da tuberculose em regiões endêmicas apresentando excelente sensibilidade em baciloscopia negativa.
Balcha <i>et al.</i> , 2014.	Intensificação da detecção de casos de tuberculose em adultos HIV positivos gerenciados em centros de saúde da Etiópia: rendimento diagnóstico do Xpert MTB/RIF comparado com baciloscopia e cultura líquida.	Avaliar o rendimento do diagnóstico do Xpert MTB/RIF em comparação com baciloscopia e cultura em centros de saúde da Etiópia.	A baciloscopia apresentou menor sensibilidade para o diagnóstico quando comparado ao GeneXpert. Todavia, o TRM deve ser utilizado como complemento ao esfregaço convencional, e não como substituto.
Sohn <i>et al.</i> , 2014.	Teste Xpert MTB/RIF num ambiente de baixa incidência de tuberculose e com muitos recursos: limitações na precisão e impacto clínico.	Melhorar a compreensão da precisão e do impacto potencial do Xpert em um ambiente de baixa incidência e muitos recursos.	Em regiões com baixa incidência da tuberculose e com altos recursos laboratoriais, o impacto do GeneXpert é limitado. Ademais, esfregaços e culturas não devem ser substituídos, mas usados como testes de confirmação.

<p>Sekadde et al., 2013.</p>	<p>Avaliação do teste Xpert MTB/RIF para o diagnóstico de tuberculose pulmonar infantil em Uganda: um estudo diagnóstico transversal.</p>	<p>Avaliar o desempenho do teste Xpert MTB/RIF para o diagnóstico de tuberculose pulmonar infantil usando uma amostra de escarro induzido.</p>	<p>Em amostras de escarro, o GeneXpert, apresentou eficácia no diagnóstico da tuberculose pulmonar com cultura positiva, emitindo em curto período de tempo o resultado com excelente precisão.</p>
<p>Martins, Vanessa De Oliveira; De Miranda, Camila Vicente, 2020.</p>	<p>Diagnóstico e tratamento medicamentoso em casos de tuberculose pulmonar: revisão de literatura.</p>	<p>Apresentar informações importantes sobre a tuberculose: prevenção, diagnóstico e importância da adesão da farmacoterapia.</p>	<p>O diagnóstico precoce diminui a disseminação da tuberculose. O abandono do tratamento corrobora para maior transmissão da doença e ocasiona resistência bacteriana.</p>
<p>Nascimento et al., 2023.</p>	<p>Medicamento para Tuberculose em dose fixa combinada: um panorama dos fármacos rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol.</p>	<p>Refletir sobre os produtos de Degradação Forçada Combinada (DFC): Rifampicina 150 mg + Isoniazida 75 mg + Pirazinamida 400 mg + Etambutol (Cloridrato) 275 mg para a TB.</p>	<p>O tratamento adequado é uma das principais armas contra a tuberculose. O tratamento mais eficaz consiste no medicamento em dose fixa combinada, contendo os fármacos rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol. Ademais, a baixa adesão dos pacientes a esse tratamento é um desafio.</p>
<p>Mariano et al., 2015.</p>	<p>A equipe Multiprofissional e sua qualificação junto à assistência ao paciente com tuberculose.</p>	<p>Evidenciar a concepção dos profissionais de saúde sobre sua qualificação para atender as necessidades do paciente com tuberculose.</p>	<p>O tratamento o diretamente observado (TDO) é eficaz para prevenir a disseminação da doença e ajudar na cura do paciente. No entanto, é necessário investir na qualificação de profissionais da saúde.</p>

Freitas et al., 2022.	Diagnóstico e acompanhamento da tuberculose - diferenças entre população geral e populações vulnerabilizadas.	Analisar o diagnóstico e o monitoramento da tuberculose entre população geral e populações em situação de vulnerabilidade social no município de Belo Horizonte/MG.	O TRM é uma ferramenta necessária em conjunto com o tratamento observado (TDO) para interromper a disseminação do bacilo, prevenir a resistência e aumentar a possibilidade de cura especialmente em regiões vulneráveis.
Sacramento et al., 2019.	Organização dos serviços de saúde para o diagnóstico e tratamento dos casos de tuberculose em Manaus, Amazonas, 2014.	Descrever a organização dos serviços de saúde para diagnóstico e tratamento dos casos de tuberculose na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil.	Uma grande parcela dos pacientes diagnosticados com tuberculose desconhecia a existência de agentes comunitários de saúde em seus bairros.
Furlan, Mara Cristina Ribeiro; Barreto, Mayckel da Silva; Marcon, Sonia Silva, 2017.	Acesso ao diagnóstico de tuberculose em unidades básicas de saúde e ambulatórios de referência.	Analisar o acesso ao diagnóstico de tuberculose em Unidades Básicas de Saúde e Ambulatórios de Referência.	A maioria teve acesso à consulta médica em até 24 horas após a percepção de sintomas. Mas, o diagnóstico ocorreu somente após três semanas da primeira consulta e após cinco ou mais visitas à unidade.
Ponce et al, 2013.	Diagnóstico da tuberculose: desempenho do primeiro serviço de saúde procurado em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.	Analisar o desempenho do primeiro serviço de saúde procurado (porta de entrada) para o diagnóstico da TB em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.	Há necessidade de investimentos da gestão pública na capacitação dos recursos humanos para a identificação dos sintomáticos referente a tuberculose, principalmente na via respiratória.
Ballestro et al., 2019.	Acesso ao diagnóstico e tratamento da tuberculose multirresistente: análise discursiva.	Analisar como os pacientes de tuberculose multirresistentes vivenciam o processo do diagnóstico e tratamento da doença.	É necessário um olhar humanizado dos profissionais de saúde para o diagnóstico e o tratamento da tuberculose multirresistente para que a organização dos serviços não seja uma barreira para o controle da doença.

Fonte: Autoria própria (2023)

#### 4 DISCUSSÃO

O *Mycobacterium tuberculosis* é um patógeno intracelular transmitido por inalação de gotículas aerossolizadas contendo bactérias. As células imunes inatas nos pulmões, principalmente macrófagos, células dendríticas, monócitos e neutrófilos, fagocitam o *M. tuberculosis* e são os primeiros defensores contra o patógeno. A transformação de fagossomas contendo bactérias em compartimentos antimicrobianos acidificados é um princípio central de defesa contra *M. tuberculosis*. Apesar de haverem mecanismos intracelulares de inibição da replicação bacteriana, presente nas células imunes adaptativas, como células T CD4 e CD8, responsáveis por liberar citocinas para recrutar fagócitos afim de destruir os microrganismos e induzir a morte de células infecciosas, respectivamente, o *M. tuberculosis* é capaz de persistir no hospedeiro (SIA, J.K.; RENGARAJAN, J., 2019).

A *Mycobacterium tuberculosis* cresce idealmente a 37°C (faixa: 25°C–40°C) e a um pH de 6,4–7,0. É um organismo de crescimento lento e suas colônias aparecem apenas cerca de duas semanas e às vezes pode demorar até 6–8 semanas. Em meios sólidos, o *M. tuberculosis* forma-se seco, áspero, elevado, colônias irregulares com superfície enrugada, são inicialmente branco cremoso, tornando-se amarelado ou amarelo (Acharya *et al.*, 2020).

Para reduzir expressamente casos de tuberculose no mundo, principalmente em regiões endêmicas, é fundamental pesquisas afins de melhorar métodos de diagnóstico existentes e introduzir novas metodologias de detecção, assim sendo, dentre as principais estratégias de conter a disseminação da doença, pode-se citar o diagnóstico precoce, a terapêutica adequada e a prevenção de novos casos (Barreira, 2018).

De acordo com Tadesse *et al* (2015) discorre que o esfregaço convencional (baciloscopia) é usado como método primário em regiões geográficas com baixos recursos financeiros, no entanto o GeneXpert é a melhor opção para rastreamento do bacilo em localidades com alta incidência da doença, por apresentar maior sensibilidade quanto ao diagnóstico. Contribuindo com essa perspectiva, o teste molecular, GeneXpert TRM/RIF, deve ser usado como ferramenta de rastreamento inicial em casos suspeitos de tuberculose, em vez de métodos tradicionais, no caso de esfregaços (OMS, 2013).

Corroborando com os autores anteriores, Iram *et al* (2015) considera o uso do GeneXpert mais eficaz do que a baciloscopia convencional, haja vista que apresenta precisão mais acentuada na busca da *Mycobacterium tuberculosis*, positivando em amostras com resultados negativos analisados pela microscopia óptica, tendo em vista que, para que a lâmina positive pela coloração de ZN, é necessária uma grande carga bacilar (de 10\*5 /ml). Além disso, aguardar o resultado pela cultura é um método demorado em comparação ao teste molecular

automatizado, que requer em média 2 horas para a confirmação. Frente a confiabilidade de seu resultado, o GeneXpert MTB/RIF é a melhor opção, considerando sua rapidez e especificidade, embora seja um método mais caro do que a baciloscopia e a cultura (Silva *et al*, 2019). Ademais, o TRM fornece um dado importante que a lâmina não mostra que é a sensibilidade ou resistência a rifampicina (Kay *et al.*, 2022).

No entanto, estudo sobre o impacto do teste Xpert no aumento da detecção de casos de TB relataram resultados conflitantes. Como relatado por Naidoo (2016) que informa a proporção de casos de TB diagnosticados através de testes laboratoriais na Cidade do Cabo não aumentou, sendo o algoritmo histórico baseado em esfregaço/cultura tão eficaz na identificação de casos de TB como o recém-introduzido algoritmo baseado em Xpert. Já no estudo conduzido por Calligaro *et al* (2017), utilizar o GeneXpert resultou no início mais rápido do tratamento e aumentou a proporção de pacientes que iniciam o tratamento, quando comparado com exames diagnósticos de rotina, como baciloscopia e cultura. Além disso, o Xpert reduziu a taxa de detecção em comparação com baciloscopia para detecção intensiva de casos em comunidade em quase 50%.

Em um estudo coreano realizado por Kwak *et al* (2021), verificou-se que o diagnóstico de mais da metade de todos os pacientes com TB pulmonar com baciloscopia negativa (53,2%) foi adiado até a confirmação dos resultados positivos da cultura. Tal atraso pode contribuir para a transmissão de doenças dentro do hospital e na comunidade. Os pacientes com diagnóstico tardio de TB eram mais velhos, tinham IMC mais elevados e tinham maior probabilidade de apresentar resultados de PCR negativos. Portanto, esses eram fatores que poderiam potencialmente atrasar o diagnóstico e o tratamento da TB pulmonar com baciloscopia negativa.

Segundo Balcha *et al* (2014), a baciloscopia apresenta menores resultados fidedignos quando comparados ao GeneXpert, todavia essa técnica molecular deve ser utilizada como complemento, e não como substituto da metodologia de lâmina e cultura. Sohn *et al* (2014) reforça que a cultura de bacilos e a baciloscopia são fundamentais para a confirmação dos resultados. Em um estudo realizado por Opota *et al* (2016), a baciloscopia é considerada trabalhosa e demorada, requer técnicas especializadas, e tem sensibilidade limitada. De acordo com um estudo feito no Brasil, o Xpert MTB/RIF Ultra é o teste que apresenta maior precisão para diagnóstico em indivíduos com suspeita de TB pulmonar. O teste apresentou excelente sensibilidade e alta especificidade, demonstrando ser uma ferramenta útil para o diagnóstico (Pereira *et al.*, 2020).

Assim sendo, Silva *et al* (2019) destaca que quantidade de bacilos presentes em uma amostra de escarro, no sistema de cruces pela baciloscopia, é de grande valia para a avaliação

da situação evolutiva do paciente, entretanto, esse dado não é fornecido pelo TRM nos ciclos de detecção do bacilo, o que contribui para manter métodos tradicionais, sendo lâmina e cultura, como instrumento de controle. Quanto à necessidade de diagnóstico rápido, Sekadde *et al* (2013) mostrou que, em amostras de escarro, o GeneXpert apresenta bons resultados por apresentar curto período de tempo entre a análise e o diagnóstico, acelerando a terapêutica do paciente, sendo comprovado sua eficácia com os resultados de culturas positivas.

Por conseguinte, na análise de Freitas *et al* (2022) o uso do TRM em regiões vulneráveis é de suma importância quando combinado com o tratamento observado, pois implica diretamente no controle do bacilo, previne a resistência bacteriana e aumenta a possibilidade de cura. Nessa conjuntura, o uso de metodologias que sejam de rápido diagnóstico contribui para menores índices de transmissão da doença. Ademais, o abandono do tratamento é um de grande impacto para a resistência ao fármaco (MARTINS, V. O.; MIRANDA, C.V., 2020).

Para maior eficiência no controle epidemiológico, o tratamento correto é fundamental para conter a tuberculose, que consiste no medicamento em dose fixa combinada, contendo os fármacos rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol, entretanto, a adesão dos pacientes a esse tratamento ainda é um grande desafio (Nascimento *et al.*, 2023). Nesta condição, para Mariano *et al* (2015), afim de auxiliar na cura dos pacientes infectados pela MTB, prevenir a difusão da doença e a resistência aos antibióticos, o tratamento diretamente observado (TDO) é uma solução de alto impacto para alcançar essas metas, todavia uma parcela considerável dos profissionais não se sente qualificada à essa atividade. Em um estudo realizado por Sacramento *et al* (2019), uma grande parte dos pacientes diagnosticados com TB desconheciam a existência de agentes comunitários de saúde em seu bairro, e mais da metade aguardavam filas para consulta médica, fato esse que contribui para menor índice de tratamento e cura.

É perceptível também o despreparo de algumas unidades de atendimento, fato esse que, em uma análise realizada com pacientes portadores da MTB, os mesmos só receberam a conclusão de diagnóstico, três semanas da primeira consulta e após cinco ou mais visitas à unidade de saúde (FURLAN, M.C.R; BARRETO, M.S; MARCON, S.S, 2017). É importante também o investimento em capacitação dos profissionais da saúde para identificação dos sintomas (Ponce *et al.*, 2013). Ballesterro *et al* (2019), cita que o olhar diferenciado dos profissionais de saúde aos pacientes infectados com TB multirresistente, bem como o acompanhamento dos mesmos no diagnóstico e tratamento, é uma barreira fundamental para o controle da doença.

## 5 CONCLUSÃO

O diagnóstico precoce e o tratamento adequado são essenciais para o controle da tuberculose pulmonar. O melhor protocolo para o diagnóstico rápido de casos de tuberculose é o método GeneXpert MTB/RIF por tratar-se de uma metodologia com alta sensibilidade e especificidade o que contribui para uma terapêutica precoce do paciente. Além disso, O GeneXpert apresenta sensibilidade ou resistência bacteriana a rifampicina, possibilitando um direcionando assertivo na conduta médica. Entretanto, métodos tradicionais como baciloscopia e cultura não devem ser abolidos, haja vista que são técnicas capazes de auxiliar na confirmação do diagnóstico, bem como no acompanhamento do tratamento do paciente, por apresentarem custo menor quando comparado ao TRM. Quanto à terapêutica, a combinação de rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol se mostraram eficazes. Todavia, a adesão dos pacientes é um desafio importante no tratamento, o que torna necessário o acompanhamento por parte da equipe de saúde, pois possibilita o aumento das chances de cura, bem como contribuí para o controle epidemiológico, protocolo esse ainda falho no sistema de saúde. Nessa perspectiva, é também importante investir na capacitação de profissionais para o tratamento diretamente observado (TDO) de pacientes infectados pelo bacilo.

## REFERÊNCIAS

ACHARYA, Bodhraj et al. Avanços no diagnóstico da tuberculose: uma atualização no diagnóstico molecular do *Mycobacterium tuberculosis*. **Relatórios de biologia molecular**, v. 47, p. 4065-4075, 2020.

ANGALA, Shiva Kumar et al. Os glicoconjugados do envelope celular do *Mycobacterium tuberculosis*. **Revisões críticas em bioquímica e biologia molecular**, v. 49, n. 5, pág. 361-399, 2014.

BALCHA, Taye T. et al. Intensificação da detecção de casos de tuberculose em adultos seropositivos geridos em centros de saúde etíopes: rendimento diagnóstico do Xpert MTB/RIF comparado com baciloscopia e cultura líquida. **PloS um**, v. 1, pág. e85478, 2014.

BALLESTERO, Jaqueline Garcia de Almeida et al. Acesso ao diagnóstico e tratamento da tuberculose multirresistente: análise discursiva. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. [1-8], 2019.

BARREIRA, Draurio. Os desafios para a eliminação da tuberculose no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, p. e00100009, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2019 [citado 17 de setembro de 2023]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_recomendacoes\\_controle\\_tuberculose\\_brasil\\_2\\_ed.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Recomendações Para o Controle da Tuberculose no Brasil, 2019.

CALLIGARO, Gregory L. et al. Effect of new tuberculosis diagnostic technologies on community-based intensified case finding: a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 17, n. 4, p. 441-450, 2017.

CHANDRA, Pallavi; GRIGSBY, Steven J.; PHILIPS, Jennifer A. Immune evasion and provocation by *Mycobacterium tuberculosis*. **Nature Reviews Microbiology**, v. 20, n. 12, p. 750-766, 2022.

DA SILVA LIPORACI, Quésia Ferreira. Acompanhamento da notificação dos casos de tuberculose pulmonar com confirmação laboratorial no município do Rio de Janeiro. *Academus Revista Científica da Saúde*, v. 3, n. 1, p. 01-06, 2018.

DO NASCIMENTO, Diogo Dibo et al. Medicamento para Tuberculose em dose fixa combinada: um panorama dos fármacos rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 4, p. 15780-15802, 2023.

FREITAS, Giselle Lima de et al. Diagnóstico e acompanhamento da tuberculose-diferenças entre população geral e populações vulnerabilizadas. **Cogitare Enfermagem**, v. 27, 2022.

FURLAN, Mara Cristina Ribeiro; BARRETO, Mayckel da Silva; MARCON, Sonia Silva. Acesso ao diagnóstico de tuberculose em unidades básicas de saúde e ambulatórios de referência. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 3787-3795, 2017.

GUIMARÃES, Ana Beatriz Giles et al. A história da tuberculose associada ao perfil socioeconômico no Brasil: uma Revisão da Literatura. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-PERNAMBUCO*, v. 3, n. 3, p. 43-43, 2018.

IRAM, Shagufta et al. Diagnóstico rápido de tuberculose usando o ensaio Xpert MTB/RIF – Relatório de um país em desenvolvimento. *Revista de ciências médicas do Paquistão*, v. 1, pág. 105, 2015.

KALSCHEUER, Rainer et al. The Mycobacterium tuberculosis capsule: a cell structure with key implications in pathogenesis. *Biochemical Journal*, v. 476, n. 14, p. 1995-2016, 2019.

KAY, Alexander W. et al. Ensaio Xpert MTB/RIF Ultra para tuberculose e resistência à rifampicina em crianças. *Banco de Dados Cochrane de Revisões Sistemáticas*, n. 9, 2022.

KWAK, Se Hyun et al. Characteristics and risk factors associated with missed diagnosis in patients with smear-negative pulmonary tuberculosis. *The Korean Journal of Internal Medicine*, v. 36, n. Suppl 1, p. S151, 2021.

DE LIMA, Paulo Henrique Silva et al. Perfil epidemiológico dos casos de tuberculose em Imperatriz, Maranhão, Brasil. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 7, pág. e170973998-e170973998, 2020.

MARIANO, Marilia Rufino et al. A equipe multiprofissional e sua qualificação junto à assistência ao paciente com tuberculose. *Revista Interdisciplinar*, v. 8, n. 4, p. 11-18, 2015.

MARTINS, VANESSA DE OLIVEIRA; DE MIRANDA, CAMILA VICENTE. Diagnóstico e tratamento medicamentoso em casos de tuberculose pulmonar: revisão de literatura. *Revista Saúde Multidisciplinar*, v. 7, n. 1, 2020.

MASHABELA, Gabriel T.; DE WET, Timothy J.; WARNER, Digby F. Mycobacterium tuberculosis metabolism. *Microbiology spectrum*, v. 7, n. 4, p. 7.4. 18, 2019.

Moreira, A. da S. R., Kritski, A. L., & Carvalho, A. C. C. (2020). Social determinants of health and catastrophic costs associated with the diagnosis and treatment of tuberculosis. *Jornal Brasileiro De Pneumologia*, 46(5), e20200015.

NAIDOO, Pren et al. Comparing tuberculosis diagnostic yield in smear/culture and Xpert® MTB/RIF-based algorithms using a non-randomised stepped-wedge design. *PLoS One*, v. 11, n. 3, p. e0150487, 2016.

NASCIMENTO, C. S.; SILVA, M. M. Tuberculose: uma doença ligada à questão social esquecida pela sociedade e que ressurgiu na atualidade. *Rev. EDUC*, v. 4, n. 1, p. 125-35, 2018.

OPOTA, Onya et al. Valor agregado do ensaio molecular Xpert MTB/RIF em comparação com a baciloscopia de escarro para avaliar o risco de transmissão de tuberculose em um país de baixa prevalência. *Microbiologia clínica e infecção*, v. 22, n. 7, pág. 613-619, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (2013). Tecnologia Automatizada de Amplificação de Ácido Nucleico em Tempo Real para Detecção Rápida e Simultânea de Tuberculose e

Resistência à Rifampicina: Ensaio Xpert MTB/RIF para o Diagnóstico de TB Pulmonar e Extrapulmonar em Adultos e Crianças: Atualização de Política. Genebra: OMS.

PEREIRA, Giovana Rodrigues et al. Evaluation of Xpert MTB/RIF Ultra performance for pulmonary tuberculosis (TB) diagnosis in a city with high TB incidence in Brazil. *Respiratory Medicine*, v. 162, p. 105876, 2020.

PONCE, Maria Amélia Zanon et al. Diagnóstico da tuberculose: desempenho do primeiro serviço de saúde procurado em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 945-954, 2013.

SACRAMENTO, Daniel Souza et al. Organização dos serviços de saúde para o diagnóstico e tratamento dos casos de tuberculose em Manaus, Amazonas, 2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, 2019.

SEKADDE, Moorine Penninah et al. Avaliação do teste Xpert MTB/RIF para o diagnóstico de tuberculose pulmonar infantil em Uganda: um estudo diagnóstico transversal. **Doenças infecciosas do BMC**, v. 13, n. 1, pág. 1-8, 2013.

SIA, Jonathan Kevin; RENGARAJAN, Jyothi. Immunology of Mycobacterium tuberculosis infections. *Microbiology spectrum*, v. 7, n. 4, p. 10.1128/microbiolspec. gpp3-0022-2018, 2019.

SIEIRO, Thania Luiza de Andrade et al. The role of the Xpert MTB/RIF assay among adolescents suspected of pulmonary tuberculosis in Rio de Janeiro, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 51, p. 234-236, 2018.

SILVA, Denise Rossato et al. Consenso sobre o diagnóstico da tuberculose da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 47, 2021.

SILVA, Natally dos Santos et al. Análise comparativa da técnica de baciloscopia no diagnóstico da tuberculose pulmonar frente ao GeneXpert em amostras de pacientes da cidade de Recife, Pernambuco. **Rev. bras. anal. clin.**, p. 65-69, 2019.

SOHN, Hojoon et al. Teste Xpert MTB/RIF em um ambiente de baixa incidência de tuberculose e com muitos recursos: limitações na precisão e impacto clínico. **Doenças infecciosas clínicas**, v. 58, n. 7, pág. 970-976, 2014.

SOUSA, Grasyele Oliveira et al. Epidemiologia da tuberculose no nordeste do Brasil, 2015–2019. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, p. e82985403-e82985403, 2020.

TADESSE, Muluaem et al. Ensaio GeneXpert MTB/RIF para o diagnóstico de linfadenite tuberculosa em aspirados concentrados com agulha fina em ambientes com alta carga de tuberculose. **PLOS um**, v. 10, n. 9, pág. e0137471, 2015.

ZAW, Myo T.; EMRAN, Nem A.; LIN, Zaw. Mutações dentro da região determinante de resistência à rifampicina do gene *rpoB* associadas à resistência à rifampicina em *Mycobacterium tuberculosis*. **Revista de infecção e saúde pública**, v. 11, n. 5, pág. 605-610, 2018.

Malta, MC, Gomes, LHA, & Pol-Fachin, L. (2022). Perfil e prevalência da coinfeção de Tuberculose e HIV/AIDS no estado de Alagoas no período de 2017 a 2021 / Perfil e prevalência da coinfeção Tuberculose e HIV/AIDS no estado de Alagoas de 2017 a 2021. **Revista Brasileira de Desenvolvimento** , 8 ( 6 ), 47945–47951. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n6-341>

Salgado, AL de A., Chalkidis, H. de M., & Fernandes, F. de P. (2023). Controle de qualidade de baciloscopias e o programa de controle da Tuberculose no Brasil: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Desenvolvimento** , 9 (10), 27536–27552. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n10-005>