

REVISTA DE  
**PATOLOGIA**  
DO TOCANTINS

**CARACTERÍSTICAS DA RADIOGRAFIA TORÁCICA DE PACIENTES  
TUBERCULOSOS COM SORONEGATIVIDADE E SOROPOSITIVIDADE PARA  
HIV/AIDS**

**CHEST RADIOGRAPHY FEATURES OF TUBERCULOUS PATIENTS WITH  
SERONEGATIVITY AND SEROPOSITIVITY TO HIV/AIDS**

**Editor:** Anderson Barbosa Baptista

**Publicado:** janeiro/dezembro 2025.

**Direitos Autorais:** Este é um artigo de acesso aberto que permite o uso, a distribuição e a reprodução sem restrições em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

**Conflito de Interesses:** os autores declaram que não existem conflitos de interesses.

DOI:<https://doi.org/10.20873/RPTfluxocontinuo19870>

**Matheus da Silva Wiziack\***

Graduando do curso de Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

<https://orcid.org/0000-0002-7114-1156>

**Samuel Winicios dos Santos Alves**

Graduando do curso de Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

<https://orcid.org/0000-0001-6710-5892>

**Marcelo Adriano Dias Ferreira Furtado**

Médico radiologista do Hospital de Doenças Tropicais da Universidade Federal do Tocantins (HDT-UFT)

<https://orcid.org/0009-0009-1003-4101>

**Amina Muhamad Mota Mustafá**

Médica radiologista do Hospital Universitário de Brasília (HUB-UnB)

<https://orcid.org/0000-0002-8984-4490>

**Diógenes de Sousa Neto**

Professor do Curso de Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

<https://orcid.org/0000-0001-7741-6328>

**\*Autor correspondente:** Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). E-mail: [matheus.wiziack@ufnt.edu.br](mailto:matheus.wiziack@ufnt.edu.br)

---

## RESUMO

**Introdução:** A tuberculose pulmonar, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, é uma doença significativa em países em desenvolvimento. A coinfecção com HIV pode alterar os achados radiográficos, mas poucos estudos brasileiros, especialmente no Tocantins, examinam essas diferenças. **Objetivos:** Descrever e comparar os achados radiográficos e as apresentações de TB pulmonar em pacientes HIV- e HIV+, e verificar associações com fatores de risco do hospedeiro (idade, estado nutricional, condições imunossupressoras e abuso de substância). **Metodologia:** Pesquisa observacional transversal, descritiva e analítica, retrospectiva, com dados de prontuários de pacientes com TB pulmonar atendidos no Hospital de Doenças Tropicais (HDT-UFT) entre 2017 e 2022. **Resultados:** Nos pacientes HIV-, os achados radiográficos mais comuns foram cavitação (66,7%), opacidade reticular (65,5%) e opacidade alveolar (30,9%). Nos HIV+, foram opacidade alveolar (62,5%), opacidade reticular (50%) e cavitação (25%). A cavitação foi mais prevalente em HIV- (66,7% vs. 25%,  $p=0,002$ ), enquanto a opacidade alveolar foi mais comum em HIV+ (62,5% vs. 30,9%,  $p=0,016$ ). A cavitação foi associada à maior positividade do BAAR. A TB pulmonar apresentou-se de forma típica e atípica em 50% dos casos. A apresentação atípica foi mais prevalente em HIV+ (75% vs. 45,2%,  $p=0,03$ ), enquanto a típica foi mais comum em HIV-. Não houve diferenças radiológicas entre HIV+ com  $CD4+ < 200$  células/mm<sup>3</sup> e  $CD4+ \geq 200$  células/mm<sup>3</sup>. **Conclusão:** Pacientes com TB pulmonar e HIV- apresentam mais cavitação e uma apresentação típica da doença, além de maior potencial de transmissão devido à associação da cavitação com maior positividade do BAAR. Pacientes HIV+ apresentam mais opacidade alveolar e uma apresentação atípica da TB, dificultando o diagnóstico precoce. Não houve diferenças entre HIV+ com diferentes contagens de CD4+. Portanto, medidas de precauções respiratórias são essenciais para evitar a exposição nosocomial, especialmente em casos de TB-HIV- ou com achados radiográficos atípicos, até que o diagnóstico de TB seja excluído.

**PALAVRAS-CHAVE:** Radiografia torácica; Tuberculose pulmonar; Soronegatividade para HIV; Soropositividade para HIV; AIDS.

---

---

## ABSTRACT:

**Introduction:** Pulmonary tuberculosis, caused by *Mycobacterium tuberculosis*, is a significant disease in developing countries. HIV coinfection can alter radiographic findings, but few Brazilian studies, especially in Tocantins, examine these differences. **Objectives:** To describe and compare the radiographic findings and presentations of pulmonary TB in HIV- and HIV+ patients, and to verify associations with host risk factors (age, nutritional status, immunosuppressive conditions, and substance abuse). **Methodology:** Observational, cross-sectional, descriptive, and analytical retrospective study with data from medical records of pulmonary TB patients treated at the Hospital of Tropical Diseases (HDT-UFT) between 2017 and 2022. **Results:** In HIV-patients, the most common radiographic findings were cavitation (66.7%), reticular opacity (65.5%), and alveolar opacity (30.9%). In HIV+ patients, they were alveolar opacity (62.5%), reticular opacity (50%), and cavitation (25%). Cavitation was more prevalent in HIV- (66.7% vs. 25%,  $p=0.002$ ), while alveolar opacity was more common in HIV+ (62.5% vs. 30.9%,  $p=0.016$ ). Cavitation was associated with higher BAAR positivity. Pulmonary TB presented typically and atypically in 50% of the cases. Atypical presentation was more prevalent in HIV+ (75% vs. 45.2%,  $p=0.03$ ), while typical presentation was more common in HIV-. There were no radiological differences between HIV+ patients with  $CD4+ < 200$  cells/mm<sup>3</sup> and  $CD4+ \geq 200$  cells/mm<sup>3</sup>. **Conclusion:** Patients with pulmonary TB and HIV- present more cavitation and a typical presentation of the disease, as well as a higher potential for transmission due to the association of cavitation with higher BAAR positivity. HIV+ patients present more alveolar opacity and an atypical presentation of TB, making early diagnosis difficult. There were no differences between HIV+ patients with different CD4+ counts. Therefore, respiratory precautions are essential to avoid nosocomial exposure, especially in TB-HIV- cases or with atypical radiographic findings, until TB diagnosis is excluded.

**KEYWORDS:** Thoracic Radiography; Tuberculosis, Pulmonary; HIV Seronegativity; HIV Seropositivity; SIDA.

## INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) pulmonar é uma doença infectocontagiosa causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, também conhecida como *bacilo de Koch* (BK), um bacilo álcool-ácido resistente (BAAR), estritamente aeróbico e patogênico. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), para o período de 2016 a 2020, o Brasil foi considerado prioritário para controle da TB no mundo, ocupando a 20<sup>a</sup> posição quanto à carga para TB e a 19<sup>a</sup> no que se refere à coinfecção tuberculose-HIV (TB-HIV)<sup>1</sup>.

A transmissão ocorre pela inalação de aerossóis produzidos pela fala, tosse ou espirro de indivíduos com doença tuberculosa pulmonar ou laríngea. No entanto, é a imunidade do hospedeiro que determina a progressão da doença, apenas 10% dos infectados adoecem, 5% nos dois primeiros anos após a primo-infecção (TB-primária) e 5% ao longo da vida com a diminuição da resposta imunológica e reativação da doença (TB pós-primária). A infecção pelo HIV é o principal fator de risco para a reativação da doença, à medida que diminui a contagem de linfócitos CD4<sup>+</sup>. No entanto, outros fatores também contribuem para essa reativação, tais como o uso de agentes imunossupressores (corticosteroides, inibidores do fator de necrose tumoral alfa), transplante de órgãos sólidos, diabetes mellitus, doença renal crônica e populações com tendência à imunodepressão (em situação de rua, privadas de liberdade e indígenas)<sup>1-3</sup>.

Sempre que houver suspeita clínica de TB pulmonar, o Ministério da Saúde recomenda que seja solicitada uma radiografia de tórax (RXT). Isso é válido tanto para a avaliação inicial quanto para o acompanhamento da doença. Essa prática é respaldada por diversos benefícios amplamente descritos na literatura, como o aumento da sensibilidade/especificidade, diagnóstico precoce e sucesso no tratamento<sup>1,4-6</sup>. A interpretação dessas é um verdadeiro desafio nas pessoas portadores de TB-HIV, visto que diversos estudos demonstraram mudanças dos padrões radiográficos desses pacientes quando comparados aos indivíduos com TB pulmonar e HIV negativo (TB-HIV-), bem como relataram variações conforme a contagem de linfócitos T CD4<sup>+</sup><sup>7-13</sup>. Contudo, são poucos os estudos brasileiros que avaliaram essa associação radiológica com o status de HIV/contagem de CD4<sup>+</sup> e a relação com possíveis fatores de risco. Ademais, não há trabalhos sobre essa temática no estado do Tocantins para verificar a realidade local<sup>10,11,13</sup>.

Além disso, há um grande espectro de doenças oportunistas que podem ser radiograficamente idênticas à TB pulmonar ou apresentar um achado atípico como única manifestação pulmonar (sarcoma de kaposi, histoplasmose, coccidioidomicose,

blastomicose e micobactérias não tuberculosas)<sup>14</sup>. Isso dificulta a interpretação das alterações nas radiografias e alguns autores já mostraram impactos do reconhecimento dos padrões radiográficos da TB pulmonar no atraso do diagnóstico e isolamento respiratório oportuno, como também do risco de falha terapêutica<sup>6,12</sup>. Dessa forma, é crucial o reconhecimento desses padrões na TB pulmonar e na coinfecção TB-HIV.

Portanto, este trabalho tem por objetivo descrever e comparar os achados radiográficos e os tipos de apresentação da TB pulmonar em pacientes HIV- e HIV + atendidos em um hospital universitário, como também verificar a associação com fatores de risco do hospedeiro (idade, estado nutricional, condições imunossupressoras e abuso de substâncias).

## METODOLOGIA

### *Desenho da pesquisa*

Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal com coleta de dados secundários a partir da revisão dos prontuários de internação e ambulatorial dos pacientes com TB pulmonar atendidos no Hospital de Doenças Tropicais (HDT-UFT) entre os anos de 2017 a 2022.

### *Amostra do estudo*

A amostra foi composta por pacientes com diagnóstico de TB pulmonar confirmada, atendidos no HDT-UFT no período delimitado. Os casos confirmados de TB pulmonar foram identificados pela presença de *Mycobacterium tuberculosis* por baciloscopia (2 amostras ou uma com quadro clínico-radiológica compatível), cultura, teste rápido molecular para TB (TRM-TB) em amostras de escarro, lavado brônquico/broncoalveolar, e/ou biópsias pulmonares com histopatológico compatível. Na ausência de confirmação laboratorial, casos com suspeita clínica-epidemiológica e resposta favorável ao tratamento antituberculoso foram considerados como tuberculose pulmonar.

Os indivíduos foram classificados como portadores de HIV se apresentassem dois testes de HIV positivos, realizados com amostras ou fabricantes diferentes (por exemplo, imunoensaio e teste molecular ou imunoensaio e western-blot).

### *Critérios de inclusão e exclusão*

Foram incluídos no estudo pacientes que atendiam aos seguintes critérios:

- Idade igual ou superior a 15 anos;

- Diagnóstico de TB pulmonar confirmado por critérios clínico-laboratoriais ou resposta favorável ao tratamento específico;
- Realização do teste anti-HIV;
- Disponibilidade de RXT nas incidências pôstero-anterior e perfil.

Foram excluídos os pacientes que apresentavam:

- Confirmação de micobactérias não tuberculosas (MNT) por duas culturas de escarro ou uma cultura de lavagem brônquica;
- Presença de comorbidades pulmonares relevantes, como histoplasmose, coccidioidomicose, sarcoma de Kaposi ou blastomicose.

#### *Dados clínicos*

Dos prontuários, foram analisadas as seguintes variáveis, conforme detalhado no **anexo A**: idade, sexo, peso, altura, histórico de abuso de substâncias (tabaco, álcool e/ou drogas ilícitas), classificação do caso como novo (paciente com tuberculose ativa que nunca recebeu tratamento ou recebeu tratamento por menos de 30 dias) ou de retratamento (recidiva após alta por cura confirmada, reingresso após abandono por 30 dias ou mais), presença de condições imunossupressoras (como diabetes mellitus, histórico de transplante, uso de glicocorticoide ou inibidores do fator de necrose tumoral), tipo de tratamento (internação ou ambulatorial), esquema terapêutico utilizado, resultado do teste anti-HIV e contagem de linfócitos T-CD4<sup>+</sup>.

A idade foi agrupada em faixas etárias de 15-30 anos, 30-45 anos, 45-60 anos, ≥ 60 anos; o peso e altura foram categorizados em faixas de índice de massa corporal (IMC) < 18,5 kg/m<sup>2</sup>, 18,5-25 kg/m<sup>2</sup>, 25-30 kg/m<sup>2</sup> e ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>; o abuso de substâncias foi definido como hábito ativo ou inativo (não uso ou uso com interrupção por mais de 1 ano); a presença de condições imunossupressoras foi classificada como presente ou ausente; o esquema terapêutico foi especificado para determinar a presença de tuberculose resistente à rifampicina (TB RR), multirresistente (TB MDR) e/ou resistência extensiva (TB XDR); o resultado do teste anti-HIV foi registrado como positivo (HIV+) ou negativo (HIV-) e a contagem de CD4<sup>+</sup> por citometria de fluxo foi categorizada como < 200 células/mm<sup>3</sup> ou ≥ 200 células/mm<sup>3</sup>.

#### *Dados radiográficos*

As radiografias de tórax foram interpretadas a partir de filmes, papel couché ou imagens digitais do banco virtual do HDT, realizadas no máximo 2 semanas antes ou depois

do início do tratamento. Essa análise foi conduzida por dois radiologistas especializados e com experiência em serviços de referência em tuberculose. Os radiologistas não tinham conhecimentos prévios dos resultados do teste anti-HIV durante a interpretação das radiografias.

Durante a análise metodológica, as lesões foram descritas com base em sua localização nos segmentos pulmonares e classificadas de acordo com os achados radiográficos estabelecidos (**Anexo B**). A categorização incluiu achados como opacidades alveolares, reticulares, nodulares, cavitação, padrão miliar, nódulo pulmonar solitário, linfadenopatia hilar e/ou mediastinal, derrame pleural e radiografia normal<sup>1</sup>. A localização das alterações foi agrupada em: lobos superiores, lobo médio e/ou língula, lobos inferiores e envolvimento multilobar.

Os achados radiográficos foram classificados em duas apresentações da tuberculose pulmonar: TB pós-primária típica (ou de reativação), caracterizada por acometimento predominante dos lobos superiores sem linfadenopatia hilar ou mediastinal evidente; e TB pós-primária atípica, que inclui outras localizações pulmonares, presença de linfadenopatia, padrão miliar, derrame pleural, nódulo pulmonar solitário ou radiografia normal.

#### *Análise estatística*

Os resultados foram apresentados como média e desvio padrão ou como frequência (absoluta e relativa) de pacientes com determinada característica. Para a análise estatística, utilizou-se o programa Minitab v.18 (State College, PA, EUA), onde foram aplicados os testes t de Student, qui-quadrado e exato de Fisher. O nível de significância estatístico foi de 5% em todas as análises.

Não houve intervenção direta junto aos pacientes, e o consentimento para utilização das informações foi obtido institucionalmente por meio de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Garantiram-se a confidencialidade dos dados e a privacidade dos participantes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE nº 67925823.3.0000.8102 e Parecer Consustanciado nº 5.986.848.

## **RESULTADOS**

Dos 170 pacientes inicialmente avaliados, 70 foram excluídos do estudo. Os motivos de exclusão foram: 13 pacientes com idade inferior a 15 anos, 3 pacientes sem confirmação

---

<sup>1</sup> Descrição dos padrões encontra-se no anexo B.

diagnóstica de TB pulmonar, 13 pacientes sem status de HIV confirmado, 26 pacientes sem disponibilidade de RXT, 9 pacientes sem RXT em PA e perfil, 4 pacientes com diagnóstico de MNT e 2 pacientes fora do período de estudo. A amostra final consistiu em 100 pacientes, dos quais 71% eram homens e 29% eram mulheres, sendo 16% HIV positivos e 84% HIV negativos. Destes, 93 casos eram novos e 7 eram casos de retratamento. Ao longo do período do estudo, 5 pacientes incluídos evoluíram para óbito.

O diagnóstico de TB pulmonar foi confirmado por baciloscopia de escarro positiva para BAAR em 83 pacientes (85%), teste rápido molecular em 75 (76%), cultura em 5 (5%), biópsia com histopatológico em 2 (2%) e/ou clínico-epidemiológico em 3 (3%). A média de idade e contagem de linfócitos T CD4+ foram de  $40,5 \pm 17,2$  anos e 238,9 células/mm<sup>3</sup>, respectivamente. Os dados clínicos e demográficos dos pacientes estão detalhados na tabela 1.

Observou-se que, entre os pacientes com TB pulmonar, houve uma prevalência significativamente maior do sexo masculino ( $p < 0,001$ ), pacientes com estado nutricional eutrófico ( $p < 0,001$ ), indivíduos não diabéticos ( $p < 0,001$ ), não tabagistas ( $p=0,018$ ), não usuários de drogas ilícitas ( $p < 0,001$ ) e com teste anti-HIV negativo ( $p < 0,001$ ). Por outro lado, constatou-se que 63% dos casos de TB pulmonar ocorreram em indivíduos entre 15 e 45 anos. Além disso, a maioria significativa dos pacientes afetados foi tratada sob regime de internação hospitalar, o que está em consonância com o perfil de referência do hospital.

**Tabela 1** – Características clínicas e demográficas dos pacientes com TB pulmonar.

Características	n (%)	IC95%	Valor-P
<b>Sexo</b>			
Masculino	71 (71,0)	62,1—79,9	
Feminino	29 (29,0)	20,1—37,9	< 0,001
<b>Idade (anos)</b>			
15 30	33 (33,0))	23,8—42,2	
30 45	30 (30,0%)	21,0—39,0	
45 60	20 (20,0%)	12,2—27,8	0,07
$\geq 60$	17 (17,0%)	9,6—24,4	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)<sup>a</sup></b>			
<18,5	35 (39,3%)	29,2—49,5	
18,5 25,0	47 (52,8%)	42,4—63,2	<0,001
25,0 30,0	6 (6,8%)	1,5—12,0	
$\geq 30$	1 (1,1%)	0,0—3,3	
<b>Diabetes mellitus<sup>b</sup></b>			
Sim	12 (12,8)	6,0—19,5	
Não	82 (87,2)	80,5—94,0	< 0,001

<b>Tabagismo<sup>c</sup></b>			
Fumante	26 (36,1)	25,0—47,2	
Não fumante	46 (63,9)	52,8—75,0	0,018
<b>Etilismo<sup>d</sup></b>			
Etilista	25 (38,5)	23,8—47,0	
Não etilista	40 (61,5)	49,7—73,4	0,063
<b>Drogas ilícitas<sup>e</sup></b>			
Usuário	9 (20,0)	9,6—34,6	
Não usuário	36 (80,0)	65,4—90,4	< 0,001
<b>HIV</b>			
Positivo	16 (16,0)	8,8—23,2	
Negativo	84 (84,0)	76,8—91,2	< 0,001
<b>Internação</b>			
Sim	85 (85,0)	78,0—92,0	
Não	15 (15,0)	8,0—22,0	< 0,001

<sup>a</sup> 11 pacientes sem informação <sup>b</sup> 6 pacientes sem informação; <sup>c</sup> 28 pacientes sem informação; <sup>d</sup> 35 pacientes sem informação; <sup>e</sup> 55 pacientes sem informação.

FONTE: Autores, 2024

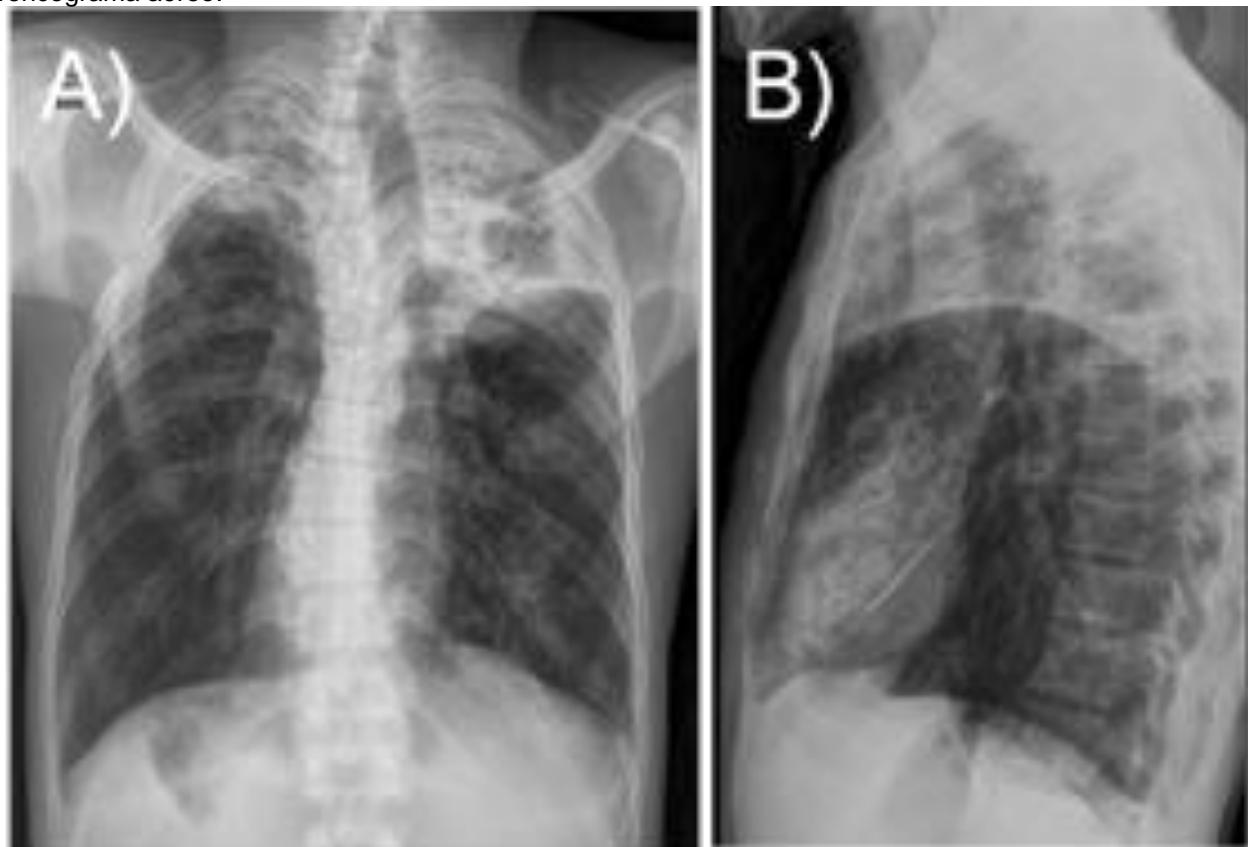
Os pacientes TB-HIV+ mais acometidos foram os homens (68,7%) e com idade entre 30 a 60 anos incompletos (75%). Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os pacientes HIV- e os HIV+ quanto ao sexo, idade, estado nutricional, presença de diabetes, presença de abuso de substâncias e regime de tratamento. Nenhum paciente foi transplantado previamente, apenas 1 paciente teve resistência farmacológica (TB RR), 4 pacientes eram usuários de glicocorticoides e 2 de inibidores do fator de necrose tumoral, dessa forma, tais condições não puderam ser avaliadas.

A tabela 2 mostra os achados radiográficos, apresentação e distribuição da TB pulmonar entre os pacientes HIV – e HIV +. A avaliação radiográfica revelou que os achados mais comuns em pacientes com TB pulmonar não relacionada ao HIV foram cavitação (66,7%), opacidade reticular (65,5%) e opacidade alveolar (30,9%). Já entre os pacientes com TB-HIV+, os principais achados foram opacidade alveolar (62,5%), opacidade reticular (50%) e cavitação (25%). Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto à frequência de cavitação (66,7% vs. 25%, p=0,002), mais comum em pacientes HIV negativos, e quanto à opacidade alveolar, mais prevalente entre os HIV positivos (62,5% vs. 30,9%, p=0,016). Não houve nenhum caso de nódulo pulmonar solitário.

Os achados radiográficos foram comparados com as variáveis clínicas e demográficas da tabela 1, porém, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Para caracterização dos tipos de apresentações radiográficas da tuberculose, utilizou-se a seguinte classificação:

- 1) TB pós-primária típica ou de reativação: definida pela presença de opacidade alveolar, reticular, nodular e/ou cavitação (localizada ou predominante) nos lobos superiores com ou sem acometimento dos lobos inferiores, mas sem linfadenopatia hilar e/ou mediastinal discernível (figura 1);
- 2) TB pós-primária atípica<sup>2</sup>: inclui opacidade alveolar, reticular, nodular e/ou cavitação (localizada ou predominante) no lobo médio, segmento lingular e/ou lobos inferiores; linfadenopatia hilar e/ou mediastinal com ou sem doença parenquimatoso; padrão miliar; derrame pleural; nódulo pulmonar solitário e radiografia normal (figura 2).

**Figura 1 – A e B)** Radiografia de tórax em PA e perfil de paciente com escarro positivo para bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR), que mostra opacidades alveolares nos lobos superior esquerdo e direito com broncograma aéreo.

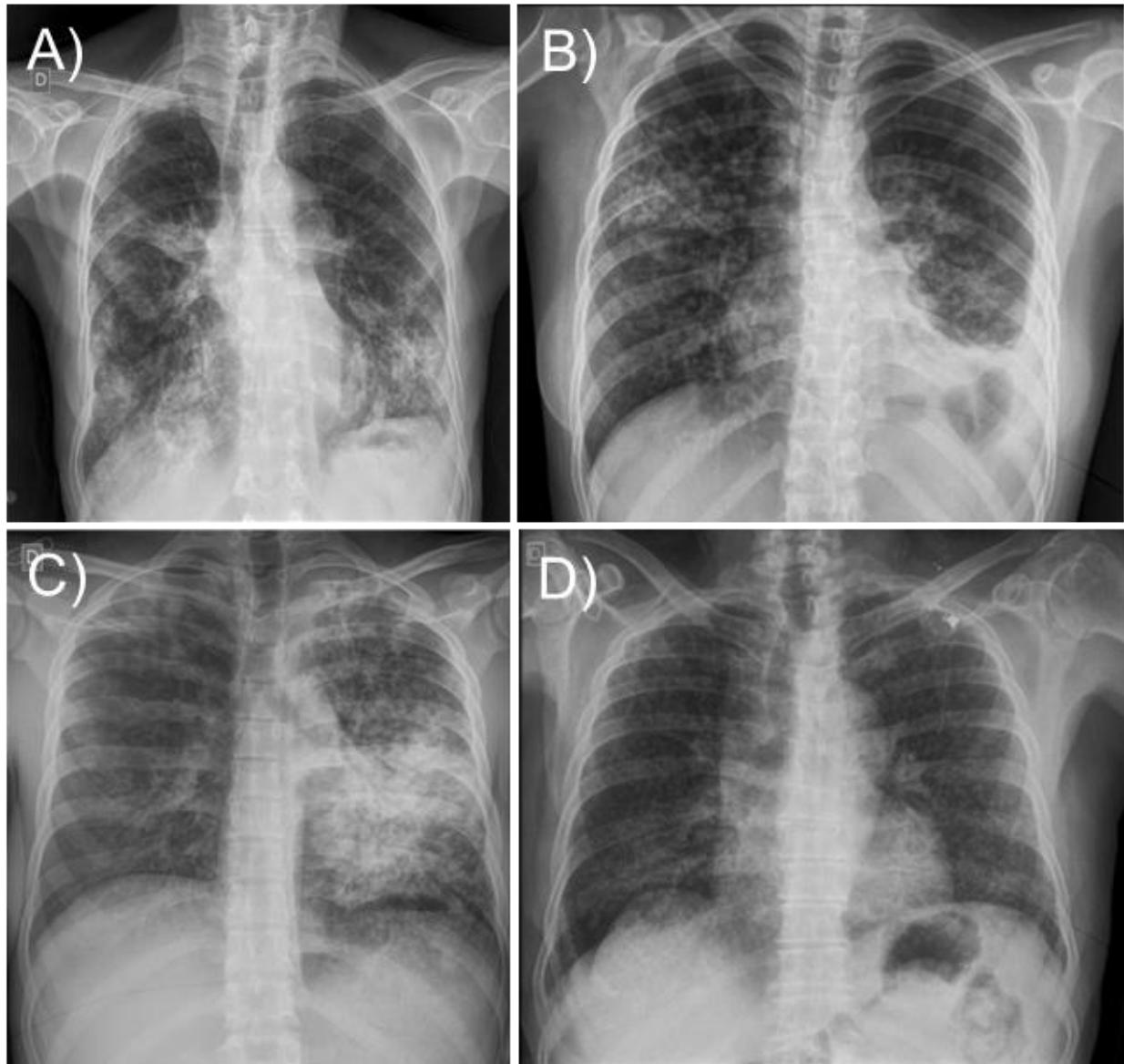


Fonte: Autores, 2024.

---

<sup>2</sup> Assemelha-se ao padrão primário da TB, no entanto, não serão classificados em apresentação radiológica de TB primária devido à dificuldade em determinar a primo-infecção e a ausência de resultados de PPD prévio, além de ser mais frequente em crianças (excluídas do estudo).

**Figura 2** – A) Radiografia de tórax em PA de pacientes com escarro positivo para BAAR que mostra opacidades reticulares no lobo médio, língula e lobo inferior direito, associadas com opacidades peri-hilares direita assimétrica (possível linfadenopatia hilar), B) opacidades nodulares no lobo superior direito, lobo médio, língula, com obliteração do seio costofrênico esquerdo (derrame pleural), C) opacidades alveolares no lobo inferior esquerdo e língula associadas com opacidades nodulares (presentes também no lobo superior esquerdo associada com cavitação) e D) paciente com escarro negativo para BAAR, TRM-TB negativo, que mostra padrão miliar (diagnóstico confirmado por prova terapêutica).



Fonte: Autores, 2024

As frequências das formas típica e atípica foram iguais, correspondendo a 50% dos casos. Contudo, observou-se prevalência significativamente maior da forma atípica em pacientes com TB-HIV+ em comparação aos HIV negativos, os quais apresentaram maior frequência da forma típica (75% vs. 45,2%,  $p=0,03$ ). Em relação a distribuição da doença no parênquima pulmonar, não houve diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos.

**Tabela 2** – Achados radiográficos, apresentação e distribuição da TB pulmonar de acordo com a sorologia por HIV.

Variáveis	HIV (+)	HIV (-)	Valor-P
	n = 16	n = 84	
<b>Achados radiográficos</b>			
Opacidade alveolar	10 (62,5%)	26 (30,9%)	0,016
Opacidade reticular	8 (50,0%)	55 (65,5%)	0,24
Cavitação	4 (25,0%)	56 (66,7%)	0,002
Média ± DP	1,50 ± 0,58	1,48 ± 0,81	0,92 <sup>a</sup>
Padrão miliar	0 (0,0%)	6 (7,1%)	0,58 <sup>b</sup>
Opacidade nodular	0 (0,0%)	9 (10,7%)	0,17
Derrame pleural	3 (18,7%)	14 (16,7%)	0,84
Linfadenopatia	2 (12,5%)	4 (4,7%)	0,24 <sup>b</sup>
Normal	2 (12,5%)	3 (3,6%)	0,18 <sup>b</sup>
<b>Apresentação</b>			
Típica	4 (25,0%)	46 (54,8%)	0,03
Atípica	12 (75,0%)	38 (45,2%)	
<b>Distribuição</b>			
Sem acometimento	2 (12,5%)	3 (3,6%)	0,18 <sup>b</sup>
Lobos superiores	4 (6,9%)	39 (36,1%)	0,11
Lobo médio e/ou língula	1 (6,3%)	0 (0,0%)	0,16 <sup>b</sup>
Lobos inferiores	1 (6,3%)	2 (2,4%)	0,41 <sup>b</sup>
Multilobulares	7 (7,1%)	37 (37%)	0,98

<sup>a</sup>Teste t de student e <sup>b</sup>Teste exato de Fisher

FONTE: Autores, 2024

Foram comparados os tipos de apresentação da TB pulmonar, por meio do teste qui-quadrado para associação, quanto a confirmação por bacilosscopia, TRM-TB e/ou cultura, porém não foram observadas diferenças estatisticamente significantes. Também não houve associações significativas quanto a comparação com tabagismo, etilismo, drogas ilícitas, diabetes, internação, estados nutricionais ( $<18,5$ ,  $18,5-25$  e  $>25$  kg/m $^2$ ) e idade  $< 45$  e  $> 45$  anos. Entretanto, as análises de associação entre o diagnóstico por BAAR e os achados radiográficos mostraram que a frequência de pacientes acometidos por cavitação foi significativamente maior dentre aqueles com escarro positivo para BAAR na bacilosscopia (68,2% vs. 0%, p=0,001).

O grupo de pacientes TB-HIV+ com linfócitos T CD4 $^+$   $< 200$  células/mm $^3$  (8 pacientes) diferenciou-se do grupo com CD4 $^+$   $\geq 200$  células/mm $^3$  (6 pacientes) por apresentarem mais derrames pleurais e nenhuma radiografia normal, ambos os grupos apresentaram maior frequência de apresentação atípica da tuberculose. Os achados radiográficos mais comuns no primeiro grupo foram opacidade alveolar (75%), opacidade

reticular (50%) e derrame pleural (37,5%), enquanto no segundo grupo foram opacidade reticular (66,7%) e opacidade alveolar/radiografia normal (33,3% vs 33%). Não foram observadas significâncias estatísticas para estes achados entre os dois grupos.

## DISCUSSÃO

No período de 2017 a 2022, o município de Araguaína notificou 213 casos de TB pulmonar no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Destes, 23 pacientes eram HIV+, 168 eram HIV- e 21 não realizaram teste para HIV<sup>15</sup>. Nesse período, a cidade representou 17,6% dos casos de tuberculose pulmonar e 29,1% dos casos de TB-HIV no estado do Tocantins<sup>15</sup>. O Hospital de realização do presente estudo foi responsável pelo atendimento de parcela significativa dos casos notificados e a amostra final elegível para a pesquisa representou 46,9% dos casos de TB pulmonar notificados no município.

A tuberculose é uma das principais causas de morbidade e mortalidade em países em desenvolvimento, como o Brasil<sup>7</sup>. Dentre os dados clínicos e epidemiológicos analisados, observou-se que os pacientes mais afetados eram predominantemente do sexo masculino, coincidente com a literatura médica, não diabéticos, não tabagistas, não usuários de drogas ilícitas e com estado nutricional preservado<sup>1,5-6</sup>. Ao comparar as variáveis da tabela 1 entre os pacientes HIV+ e HIV- não foram identificadas diferenças significativas, semelhante ao estudo de Picon et al. (2007), exceto pelo fato dos autores terem demonstrado com significância que pacientes HIV+ eram mais jovens e utilizavam mais drogas<sup>11</sup>.

No contexto da tuberculose associada ao HIV, os sinais e sintomas e a interpretação dos exames de imagem são ferramentas cruciais para o diagnóstico precoce e manejo da doença. Todavia, esta comorbidade pode apresentar sinais e achados atípicos na radiografia de tórax, o que dificulta sua abordagem clínica<sup>7-13</sup>. A classificação das radiografias em típicas ou atípicas baseia-se na observação de que algumas alterações são clássicas e mais frequentes, apesar da variedade de achados radiológicos observados. De forma geral, há poucas divergências na literatura médica quanto aos critérios para fazer essa classificação.

Em relação aos achados radiográficos, os pacientes com TB pulmonar e soronegatividade apresentaram predominantemente cavitacão (66,7%), seguida por opacidade reticular (65,5%) e opacidade alveolar (30,9%), com prevalência de cavitacão

significativamente maior nesse grupo em comparação com os pacientes com TB pulmonar e soropositividade (66,7% VS. 25%, p=0,002). Como também, verificou-se que a TB pulmonar típica foi significativamente mais comum nos pacientes HIV- comparados aos HIV+ (54,8% vs. 25%, p=0,03), enquanto a forma atípica prevaleceu nos últimos.

Tal resultado foi concordante com um estudo realizado no Hospital Sanatório Partenon de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, com exceção de que o padrão significativamente mais encontrado nos pacientes soropositivos foi linfonodomegalias intratorácicas, enquanto que neste foi a opacidade alveolar<sup>11</sup>. Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa, outro estudo realizado no Hospital Nereu Ramos de Florianópolis, Santa Catarina, também relatou uma maior prevalência de opacidade alveolar em pacientes HIV+, seguida por padrão intersticial<sup>10</sup>. Por outro lado, no estudo de Anthong et al. (2011), a infiltração reticular foi o padrão significativamente mais comum em pacientes TB-HIV-<sup>7</sup>.

Essas discrepâncias entre os padrões de cavitação e as apresentações da TB pulmonar são cruciais para o gerenciamento hospitalar desses pacientes. Ao relacionar os pacientes com diagnóstico confirmado por baciloscopia de escarro com os achados radiográficos, verifica-se que aqueles com cavitação apresentaram uma proporção significativamente maior de bacilos de Koch nas amostras (68,2% vs. 0%, p=0,001). Diante disso, é possível inferir que, na instituição deste estudo, os pacientes com TB-HIV- têm um potencial de transmissão da doença maior do que aqueles com HIV+. Isso está alinhado com a literatura médica, a qual destaca que os principais transmissores são os pacientes com tuberculose pulmonar cavitária e com exame bacteriológico de escarro positivo<sup>1</sup>.

Visto isso, é necessário um isolamento respiratório oportuno na suspeita clínica de tuberculose e teste rápido de HIV negativo. De maneira semelhante, um estudo realizado no Canadá também constatou que radiografias típicas de TB pulmonar tinham maior probabilidade de serem cavitárias (alta carga bacilar) e de transmitir, representando 78% das conversões do teste cutâneo de tuberculina e 95% dos casos secundários de forma cumulativa<sup>16</sup>.

Além disso, esses pacientes enfrentam um risco aumentado de tratamento malsucedido devido à maior incidência de cavitação, que está associada a uma carga inicial mais elevada de micobactérias no escarro. O que pode levar a atrasos na conversão do esfregaço no final do tratamento da TB pulmonar, como descrito por Wen et al. (2018) na cidade de Anqing, China<sup>6</sup>. O estudo também identificou outros fatores de risco para falha

terapêutica, como faixas etárias específicas (45-54, 55-64 e  $\geq$  65 anos), radiografia torácica normal ou não verificada, e presença de sombra miliar na radiografia de tórax<sup>6</sup>.

Nesta pesquisa, os achados radiográficos mais comuns em pacientes coinfetados com TB e HIV, em ordem decrescente de frequência, foram opacidade alveolar (62,5%), opacidade reticular (50%) e cavitação (25%). A menor incidência de cavitação em pacientes com TB pulmonar e soropositividade foi consistente com descobertas de estudos anteriores conduzidos na Tailândia<sup>7</sup>, Índia<sup>9</sup> e Estados Unidos<sup>17,18</sup>. No entanto, alguns desses estudos destacaram o padrão miliar como mais prevalente<sup>7,9</sup>, enquanto outro descreveu linfadenopatia mediastinal e/ou bilateral como a mais comum além da apresentação da TB pulmonar como atípica<sup>17</sup>.

Haramati, Jenny-Avital e Alterman (1997) também relataram mais apresentação atípica da TB pulmonar em pacientes HIV+, semelhante ao estudo realizado em Porto Alegre<sup>11</sup>, apesar de ter considerado opacidade reticular como atípico independentemente da localização, tal fato não representou uma parcela significativa do tamanho amostral (6%)<sup>17</sup>. Além de que, outros trabalhos semelhantes a este na estruturação do padrão radiográfico conforme a localização também descreveram a apresentação atípica como mais frequentes nesses pacientes<sup>16, 18-19</sup>.

Nesse estudo, embora quase não tenha sido observados casos de derrame pleural, linfadenopatia hilar/mediastinal, opacidade nodular, padrão miliar e radiografia normal nos pacientes HIV+, o padrão atípico ainda sim foi predominante, sugerindo que tal atipicidade está mais associada ao envolvimento de opacidade alveolar, reticular e cavitação em áreas inesperadas (predominantemente no lobo médio e/ou lobo inferior).

Diante dessas características atípicas na coinfecção com HIV, torna-se mais desafiador diagnosticar a TB pulmonar, pois pode ser facilmente confundida com outras doenças oportunistas que também podem ocorrer em pacientes com síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), como *Pneumocystis carinii* ou pneumonia bacteriana, sarcoma ou linfoma de Kaposi, Coccidiomicose, histoplasmose e *Mycobacterium avium intracelulare* (MAI)<sup>14</sup>. Como observado por Kim et al. (2020), que achados atípicos na radiografia de tórax dos pacientes com TB pulmonar estavam significativamente associados ao atraso ( $\geq 3$  dias) ou à falta de isolamento respiratório<sup>12</sup>. Outrossim, é válido ressaltar que o padrão isoladamente mais comum nos pacientes desta pesquisa, independentemente do status de HIV, foi a opacidade reticular, que abrange uma ampla

gama de diagnósticos diferenciais, incluindo não apenas tuberculose, mas também pneumocistose, histoplasmose, criptococose e citomegalovirose<sup>11</sup>.

Isso ressalta a importância da detecção precoce da TB pulmonar e do isolamento dos pacientes nos primeiros dias de hospitalização para reduzir o risco de exposição nosocomial não apenas para os profissionais de saúde, mas também para os pacientes e seus acompanhantes nas proximidades. Portanto, embora os pacientes coinfetados com TB-HIV+ tenham significativamente menos cavitação, o que está associado de forma significativa à positividade do BAAR nas amostras, é crucial adotar medidas de precaução respiratória diante de achados radiográficos que se assemelham à apresentação atípica de TB pulmonar, mesmo na ausência de confirmação microbiológica, até que o diagnóstico de tuberculose seja razoavelmente excluído.

Ademais, ainda que não tenha sido evidenciado uma associação entre opacidade alveolar e positividade do BAAR em pacientes com TB pulmonar (40% vs. 16,7%,  $p=0,40$ ), alguns estudos relatam uma associação entre a positividade do BAAR e a presença de infiltrados alveolares, que foram predominantes nos pacientes soropositivos neste estudo. No entanto, mais estudos em pacientes com TB-HIV+ e com amostras de tamanho maior são necessários para confirmar essas associações<sup>20,21</sup>.

Lau et al. (2016) não encontraram diferenças significativas entre os achados típicos e atípicos em relação à idade, sexo e grupo populacional, o que corrobora com os resultados deste estudo<sup>18</sup>. Da mesma forma, não foram identificadas associações significativas ao comparar os achados radiográficos e os diferentes tipos de apresentação da tuberculose (típica e atípica) com os dados clínicos e demográficos da tabela 1. Essa ausência de associação pode ser atribuída à falta de informações detalhadas nos prontuários durante a coleta de dados, bem como à falta de anexação de cópias das fichas de notificação da doença nos prontuários. Poucos estudos na literatura abordaram a comparação entre os achados radiográficos e as características clínicas e demográficas.

Um estudo observacional prospectivo na Índia, em pacientes com TB-HIV-, mostrou que a extensão do acometimento pulmonar foi um preditor negativo significativamente do índice de massa corporal (IMC)<sup>21</sup>. Demonstrou também, associação entre a presença infiltrados alveolares (em quatro quadrantes) e/ou mais de uma cavidade com maior probabilidade de etilismo, tal fato já não foi observado em relação ao tabagismo<sup>21</sup>. Já outra pesquisa revelou que nunca ter fumado, ter uma bacilosкопia negativa para o BAAR e uma

contagem de células CD4+ < 150 células/ $\mu$ l foram significativamente associadas ao aumento da probabilidade de apresentar uma radiografia torácica normal<sup>8</sup>.

Outrossim, não houveram diferenças quanto a distribuição da doença no parênquima pulmonar, a despeito de maior frequência de acometimento de múltiplos lobos entre os HIV+ e HIV- em relação a distribuição isolada em segmento superior, médio e inferior. Este resultado foi consonante ao encontrado por Anthong et al (2011), o qual não observou diferença significativa na distribuição zonal da anormalidade parenquimatosa entre os dois grupos<sup>7</sup>.

Nos pacientes soropositivos, a contagem de linfócitos TCD4+ é fundamental para o acompanhamento, decisão terapêutica e definição do prognóstico. Na coinfecção com *M. tuberculosis*, o nível de CD4+ influencia diretamente na apresentação clínica e radiográfica da TB pulmonar. Embora nossa amostra (8 pacientes com CD4+ < 200 células/mm<sup>3</sup> e 6 com CD4+  $\geq$  200 células/mm<sup>3</sup>) tenha sido pequena, impossibilitando a demonstração de diferenças estatisticamente significativas, a literatura destaca essa associação.

Chamie et al. (2008) observaram, em sua coorte, redução progressiva da cavitação ( $P < 0,001$ ) e do acometimento de lobos superiores ( $P < 0,001$ ) com a queda da contagem de CD4+, além do aumento de radiografias normais ( $P < 0,001$ ), padrão miliar ( $P = 0,02$ ), linfadenopatia ( $P < 0,001$ ) e derrame pleural ( $P = 0,03$ )<sup>8</sup>. Esses achados são corroborados por outros estudos, que relataram padrões radiográficos atípicos e linfadenomegalias intratorácicas mais frequentes em pacientes com CD4+ < 200 células/mm<sup>3</sup><sup>22</sup>, além de maior incidência de radiografias normais<sup>23,24</sup> ou linfadenomegalias isoladas<sup>10</sup>.

Contudo, nem todos os estudos demonstraram associações consistentes para todos os achados. Enquanto Post, Wood e Pillay (1995) tenham identificado uma associação significativa entre derrame pleural e contagens de CD4+ < 200 células/mm<sup>3</sup>, San e Muhamad (2001) não observaram relação significativa com esse achado nem com o padrão miliar<sup>23,24</sup>.

Algumas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados desta pesquisa. Primeiramente, o tamanho reduzido da amostra pode limitar a generalização dos resultados, principalmente pela indisponibilidade de radiografias de tórax, sobretudo dos pacientes atendidos ambulatoriamente, bem como da não realização em duas incidências (PA e perfil). O desenho retrospectivo da pesquisa pode introduzir vieses que não puderam ser completamente controlados, como a perda de informações clínicas e epidemiológicas devido a registros incompletos ou ausência de fichas de notificação nos prontuários, o que

pode ter impactado as análises de associação com os achados radiográficos. Além disso, a avaliação da carga bacilar foi limitada devido a não quantificação do grau de positividade do BAAR na bacilosкопia.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que pacientes com TB pulmonar e soronegatividade para HIV apresentaram com maior frequência achados radiográficos típicos da doença, especialmente cavitação pulmonar, além de associação significativa com positividade da baciloscopy de escarro, o que sugere maior potencial de transmissibilidade nesses casos. Por outro lado, os pacientes HIV positivos apresentaram predominantemente formas atípicas de TB pulmonar, com maior incidência de opacidade alveolar e menor ocorrência de cavitação, dificultando o diagnóstico precoce e ampliando os diagnósticos diferenciais.

Não foram observadas associações significativas entre os achados radiográficos e variáveis clínicas e demográficas, como idade, estado nutricional e presença de comorbidades. Também não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas nos padrões radiológicos entre os subgrupos HIV+ com contagem de linfócitos T CD4+  $\geq 200$  células/mm<sup>3</sup> e  $< 200$  células/mm<sup>3</sup>.

Esses resultados reforçam a importância da avaliação criteriosa das radiografias de tórax, especialmente em pacientes com suspeita de TB e coinfecção por HIV, mesmo na ausência de confirmação microbiológica. Medidas de isolamento respiratório oportunas devem ser adotadas diante de quadros clínico-radiológicos sugestivos, principalmente em pacientes com TB-HIV-, dada sua maior capacidade de transmissão. Estudos com maior tamanho amostral são necessários para confirmar essas associações e ampliar a compreensão sobre as manifestações clínicas e radiográficas da coinfecção TB-HIV.

### ***Agradecimentos***

À equipe de pesquisa, funcionários do Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) e ao apoio financeiro recebido do CAPES-CNPQ. Ao meu pai e à minha mãe.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manual de Recomendações e Controle da Tuberculose no Brasil - 2a ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2024. [consultado em 5 de junho de 2024]. Disponível em: [<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/manual-de-recomendacoes-e-controle-da-tuberculose-no-brasil-2a-ed.pdf/view> ]

2. Lewinsohn D. Tuberculosis: Microbiology, pathogenesis, and immunology. In: Kain D, Parrish N, Reyn C, Baron E, ed. *UpToDate*. Waltham, Mass.: UpToDate; 2024.
3. Pozniak A. Clinical manifestations and complications of pulmonary tuberculosis. In: Bernado J, Muller N, Baron E, ed. *UpToDate*. Waltham, Mass.: UpToDate; 2024.
4. Chadha VK, SM Anjinappa, Rade K, Baskaran D, Narang P, C Kolappan, et al. Sensitivity and specificity of screening tools and smear microscopy in active tuberculosis case finding. *Indian J Tuberc*. 2019;66(1):99–104. doi: 10.1016/j.ijtb.2018.05.015
5. Conde MB, Augusto F, Maria A, Cardoso NC, Goes V, Paulo, et al. III Diretrizes para Tuberculose da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *J Bras Pneumol*. 2009;35(10):1018–48. doi: 10.1590/S1806-37132009001000011
6. Wen Y, Zhang Z, Li X, Xia D, Ma J, Dong Y, et al. Treatment outcomes and factors affecting unsuccessful outcome among new pulmonary smear positive and negative tuberculosis patients in Anqing, China: a retrospective study. *BMC Infect Dis*. 2018;18(1):104. doi: 10.1186/s12879-018-3019-7
7. Anghong W, Anghong C, Varavithya V. Pretreatment and posttreatment radiography in patients with pulmonary tuberculosis with and without human immunodeficiency virus infection. *Jpn J Radiol*. 2011;29(8):554-62. doi: 10.1007/s11604-011-0597-3
8. Chamie G, Luetkemeyer A, Walusimbi-Nanteza M, Okwera A, Whalen CC, Mugerwa RD, et al. Significant variation in presentation of pulmonary tuberculosis across a high resolution of CD4 strata. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2010;14(10):1295–302. PMID: [20843421](#)
9. Swaminathan S, Gopalan N, Menon PA, Sudharshanam NM. Impact of HIV Infection on Radiographic Features in Patients with Pulmonary Tuberculosis. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2007;49(3):133–6.
10. Silva LR, Lemos RN. Alterações radiográficas em pacientes com a co-infecção vírus da imunodeficiência humana/tuberculose: relação com a contagem de células TCD4+. *J Bras Pneumol*. 2006;32(3):228–33. doi: [10.1590/S1806-37132006000300009](#)
11. Picon PD, Luiza M, Bassanesi SL, Jungblut S, Folgierini M, Nelson, et al. Diferenças na apresentação clínico-radiológica da tuberculose intratorácica segundo a presença ou não de infecção por HIV. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):429–36. doi: 10.1590/S1806-37132007000400012
12. Kim CJ, Kim Y, Bae JY, Kim A, Kim J, Son HJ, et al. Risk factors of delayed isolation of patients with pulmonary tuberculosis. *Clin Microbiol Infect*. 2020;26(8):1058–62. doi: 10.1016/j.cmi.2020.01.024
13. Queiroga FL. Apresentação radiológica da tuberculose torácica em pacientes vivendo com HIV e sua associação com o grau de imunodeficiência. Recife: UFPE; 2019. Disponível em: [ <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11035> ]
14. Gold JA, Rom WN, Harkin TJ. Significance of Abnormal Chest Radiograph Findings in Patients With HIV-1 Infection Without Respiratory Symptoms. *Chest*. 2002;121(5):1472–7. doi: 10.1378/chest.121.5.1472
15. Casos de Tuberculose – Desde 2001 (SINAN). Brasília: DATASUS; 2024. [consultado em 5 de junho de 2024]. Disponível em: [ <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/casos-de-tuberculose-desde-2001-sinan/> ]
16. Lau A, Barrie J, Winter C, Abdel-Halim Elamy, Tyrrell G, Long R. Chest Radiographic Patterns and the Transmission of Tuberculosis: Implications for Automated Systems. *PLoS One* [Internet]. 2016;11(4):e0154032–2. doi: 10.1371/journal.pone.0154032
17. LB Haramati, ER Jenny-Avital, Alterman DD. Effect of HIV status on chest radiographic and CT findings in patients with tuberculosis. *Clin Radiol*. 1997;52(1):31–5. doi: 10.1016/s0009-9260(97)80302-9

18. Geng E, Kreiswirth B, Burzynski J, Schluger NW. Clinical and Radiographic Correlates of Primary and Reactivation Tuberculosis. *JAMA*. 2005;293(22):2740–0. doi: 10.1001/jama.293.22.2740
19. Asimos AW, Ehrhardt J. Radiographic presentation of pulmonary tuberculosis in severely immunosuppressed HIV-seropositive patients. *Am J Emerg Med*. 1996;14(4):359–63. doi: 10.1016/S0735-6757(96)90049-2
20. Barnes PF, Verdegem TD, Vachon LA, Leedom JM, Overturf GD. Chest Roentgenogram in Pulmonary Tuberculosis. *Chest*. 1988;94(2):316–20. doi: 10.1378/ches.94.2.316
21. Grozdanovic Z, Berrocal LC, Goyal S, Hussain A, Klassert TE, Driesch D, et al. A novel reading scheme for assessing the extent of radiographic abnormalities and its association with disease severity in sputum smear-positive tuberculosis: an observational study in Hyderabad/India. *PLoS One*. 2015;10(9):e0138070. doi: 10.1371/journal.pone.0138070
22. Desalu OO, Adeoti AO, Fadeyi A, Adewole OO, Ogunwale O. Impact of Immunosuppression on Radiographic Features of HIV Related Pulmonary Tuberculosis among Nigerians. *Thorac Res Pract*. 2009;10(3):112–6.
23. Post FA, Wood R, Pillay GP. Pulmonary tuberculosis in HIV infection: radiographic appearance is related to CD4+ T-lymphocyte count. *Tuberc Lung Dis*. 1995;76(6):518–21. doi: 10.1016/0962-8479(95)90527-8
24. San KE, Muhamad M. Pulmonary tuberculosis in HIV infection: the relationship of the radiographic appearance to CD4 T-lymphocytes count. *Malays J Med Sci*. 2001;8(1):34–40. PMID: [22973154](#)

