

A incidência e o perfil epidemiológico da Tuberculose no Tocantins no período de 2021-2022

The incidence and the epidemiological profile of Tuberculosis in Tocantins, from 2021 to 2022

La incidencia y perfil epidemiológico de la Tuberculosis en Tocantins, de 2021 a 2022

Beatriz Silva Marcula¹, Larissa da Silva Andrade¹, Maria Antonieta Freitas¹, Nilton Vale Cavalcante¹.

RESUMO

Objetivo: Descrever a incidência e o perfil epidemiológico da tuberculose no estado do Tocantins no período de 2021-2022. **Métodos:** Trata-se de um estudo descritivo, do tipo epidemiológico, transversal e retrospectivo. Foram coletados dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Departamento de Informações e Informática do SUS (DATASUS). A análise considerou as variáveis casos confirmados, ano de diagnóstico, tratamento diretamente observado, sexo, faixa etária, raça, coinfeção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana, região de saúde e município de residência. **Resultados:** Foram confirmados 531 casos de tuberculose no período entre 2021 e 2022. As variáveis consideradas mostraram predomínio da doença no sexo masculino (69,68%), a faixa etária mais acometida foi dos 20 – 39 anos (40,48%) e há um predomínio na raça parda (68,54%). A capital do estado, Palmas, lidera o número de casos confirmados (22,41%). **Conclusão:** Compreende-se que o aumento significativo em 2021 se deve às subnotificações no ano de 2020 devido ao contexto COVID-19. O perfil epidemiológico evidenciou fatores de risco importantes, dos quais sexo masculino, faixa etária dos 20 aos 39 anos e raça parda. Percebe-se a necessidade de atenção à população indígena e infantil.

Palavras-chave: Tuberculose, Mycobacterium tuberculosis, Incidência.

ABSTRACT

Objective: To describe the incidence and epidemiological profile of tuberculosis in the state of Tocantins during the period of 2021-2022. **Methods:** This is a descriptive, epidemiological, cross-sectional, and retrospective study. Data were collected from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) and from the SUS Information and Informatics Department (DATASUS). The analysis considered the variables of confirmed cases, year of diagnosis, directly observed treatment, gender, age group, race, co-infection with the Human Immunodeficiency Virus, health region, and city of residence. **Results:** 531 cases of tuberculosis were confirmed between 2021 and 2022. The variables considered showed a predominance of the disease in males (69.68%). The most affected age group was 20-39 years (40.48%), and there was a predominance of the brown race (68.54%). The state capital, Palmas, had the highest number of confirmed cases (22.41%). **Conclusion:** The significant increase in cases in 2021 is believed to be due to underreporting in 2020 due to

¹ Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas – TO.

the COVID-19 context. The epidemiological profile revealed important risk factors, including male gender, the age group of 20-39 years, and brown race. Attention is needed for the indigenous and child populations.

Keywords: Tuberculosis, *Mycobacterium tuberculosis*, Incidence.

RESUMEN

Objetivo: Describir la incidencia y perfil epidemiológico de la tuberculosis en el estado de Tocantins en el período 2021-2022. **Métodos:** Se trata de un estudio descriptivo, epidemiológico, transversal y retrospectivo. Los datos fueron recolectados del Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN) y del Departamento de Información e Informática del SUS (DATASUS). El análisis consideró las variables casos confirmados, año de diagnóstico, tratamiento directamente observado, sexo, grupo de edad, raza, coinfección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana, región de salud y municipio de residencia. **Resultados:** Se confirmaron 531 casos de tuberculosis en el período 2021 a 2022. Las variables consideradas mostraron un predominio de la enfermedad en el sexo masculino (69,68 %), el grupo etario más afectado fue el de 20 a 39 años (40,48 %) y hay un predominio de personas morenas (68,54%). La capital del estado, Palmas, lidera el número de casos confirmados (22,41%). **Conclusión:** Se entiende que el incremento significativo en 2021 se debe al subregistro en 2020 por el contexto del COVID-19. El perfil epidemiológico mostró importantes factores de riesgo, entre ellos el sexo masculino, el grupo de edad de 20 a 39 años y las personas mestizas. Hay necesidad de prestar atención a la población indígena e infantil.

Palabras clave: Tuberculosis, *Mycobacterium tuberculosis*, incidencia.

INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infecciosa antiga na humanidade. Os primeiros registros de contato humano, há milhares de anos, revelam a letalidade da doença. Acredita-se que inicialmente ela tenha atingido animais, por meio da variante *Mycobacterium bovis*, sendo disseminado, como uma zoonose, por meio do consumo de produtos animais como leite e carnes. Ao longo do tempo, novas variantes se desenvolveram dando origem a microorganismos mutantes, dos quais o bacilo de Kock tornou-se o de maior transmissão (VENCESLAU KFR, et al., 2017).

Atualmente sabe-se que a tuberculose humana (TB) é uma doença causada por uma bactéria denominada *Mycobacterium tuberculosis*, um bastonete delgado ácido-álcool resistente, aeróbico obrigatório e com crescimento lento em meio de cultura. Conhecida como tísica, foi descoberta em meados do século XIX e chamada de peste branca. Foi responsável por dizimar milhares de pessoas (BRASIL, 2022). É uma doença relacionada à pobreza, à marginalização, à vulnerabilidade e está entre as doenças negligenciadas em todo o mundo (MACIEL ELN, 2016).

Considerando que o *Mycobacterium tuberculosis* pode afetar diferentes órgãos, a tuberculose pode se manifestar clinicamente de várias maneiras. A forma pulmonar corresponde a 80% dos casos, enquanto a extrapulmonar corresponde a 15-20%, a qual pode acometer ossos, sistema nervoso central, laringe, sistema genito-urinário, abdome, gânglios, pericárdio e cavidade pleural. A TB pleural é a forma mais comum de tuberculose extrapulmonar (GEHLEN M, 2019).

A história natural da infecção da doença exige um contato próximo entre indivíduos bacilíferos, ou seja, aquele que está infectado e expelindo o bacilo por via respiratória, e indivíduos suscetíveis. A patologia tem um alto grau de transmissibilidade por meio da proliferação de bacilos dispersos nas vias respiratórias, através dos espirros, da tosse ou pela fala de indivíduos com a doença ativa. Após o contágio, o bacilo se dissemina e prolifera em diversos tecidos do organismo. No indivíduo saudável a imunidade celular se organiza formando uma espécie de cordão celular ao redor do bacilo, restringindo-o. Forma-se o granuloma, conhecido como nódulo de Ghon, visível na radiografia de tórax. Este achado não é indicativo de doença ativa (GEHLEN M, 2019).

Cerca de 90% dos indivíduos acometidos apresentarão a infecção latente, sem desenvolvimento de doença. No entanto, 10% dos casos evoluem para a forma da TB Primária. Porém, em algum momento, indivíduos em infecção latente, podem reativar o bacilo, apresentando quadro de TB pós-primária. A tuberculose apresenta relevante participação nas doenças oportunistas pulmonares em pacientes portadores do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV). Esses indivíduos, em uso de Terapia Antirretrovirais tem expressivo aumento nas taxas de desenvolvimento da TB Primária. O tratamento dos indivíduos bacilíferos é a atividade prioritária para o controle da tuberculose com objetivo de interromper a cadeia de transmissão (VENDRAMINI SHF, et al., 2010). O método diagnóstico mais utilizado no mundo para tuberculose denomina-se baciloscopia. Por apresentar os resultados de forma mais rápida, além de possuir um baixo custo. A visualização do bacilo é permitida por meio de uma coloração específica, podendo assim detectar 60 a 80% dos casos de TB pulmonar. A técnica consiste na obtenção de duas amostras coletadas em dias diferentes e consecutivos, sendo uma na primeira consulta e a segunda no dia seguinte logo após acordar (DA COSTA RR, et al., 2018).

De acordo com dados publicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2020 o Brasil registrou 66.819 novos casos de tuberculose ocupando o 22º lugar de países com maior incidência de tuberculose no mundo (BRASIL, 2022). Dessa forma, devido a alta incidência de tuberculose no Brasil, o tratamento da TB é garantido por meio de políticas públicas de saúde e ofertado de forma gratuita pelo Sistema Único de Saúde (SUS). No entanto, o abandono do tratamento permanece sendo uma das maiores barreiras para o controle da tuberculose, pois contribui para a continuação da cadeia de transmissão da doença, resulta em resistência dos fármacos de primeira escolha e, assim, aumenta os custos do tratamento, além de contribuir para piores prognósticos, bem como, elevar as taxas de mortalidade (SOEIRO VMS, et al., 2020).

Com isso, já existem medidas implantadas para o controle da tuberculose, especificamente no Brasil, tem-se o emprego da DOTS (Tratamento Diretamente Observado de Curta Duração) e do Plano Nacional de Controle a Tuberculose implantado em 1999. Com intuito de minimizar o abandono do tratamento da tuberculose e direcionar o cuidado, o Ministério da Saúde (MS) adotou a proposta da Organização Mundial da Saúde: o Tratamento Diretamente Observado (TDO). O qual consiste na observação direta pelos profissionais da saúde na tomada dos medicamentos pelos acometidos. Orienta-se a observação diária na fase de ataque e no mínimo três vezes por semana na fase de manutenção do tratamento (JUNGES JR, et al., 2020).

Além disso, informações epidemiológicas e funcionais acerca da Tuberculose no Brasil são divulgados através de um boletim anualmente e em todo mês de março, aquele e outros documentos informam dados, os quais são apresentados por região, estado e capital compõem denominado Panorama da Tuberculose no Brasil. Logo, com essas informações é possível o conhecimento detalhado a nível estadual e municipal sobre a TB no país (FERREIRA AB, et al., 2021).

Segundo o Boletim Epidemiológico de 2022, publicado pela Secretaria de Vigilância em Saúde, afirma que a tuberculose permanece sendo um desafio à saúde pública mundial, como também a emergência da pandemia da Covid-19 culminou na reorganização de ações, serviços e sistemas de saúde em todo mundo, o que, segundo a OMS, reverteu anos de processo de controle da TB. Estima-se que a diminuição da detecção dos casos de TB e a redução da qualidade do seguimento das pessoas diagnosticadas, como já observado no Brasil, possa impactar severamente nas condições de saúde da população, refletindo-se em um possível aumento da mortalidade específica por essa doença nos próximos anos (BRASIL, 2022). Dados do último Boletim Epidemiológico de Tuberculose publicado em março de 2022 mostram que a maior parte dos estados que apresentam maior coeficiente de incidência de tuberculose (acima de 32 casos a cada 100.000 habitantes), estão localizados na região norte do país e são Amazonas, Roraima, Acre, Pará. Na região Norte, o estado do Tocantins apresenta taxas mais baixas de incidência quando comparado aos demais estados sendo 13,9/100 mil hab (BRASIL, 2022).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo descrever a incidência da tuberculose no estado do Tocantins no período de 2021-2022, bem como coletar dados que possibilitam traçar o perfil epidemiológico a partir de informações obtidas do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

MÉTODOS

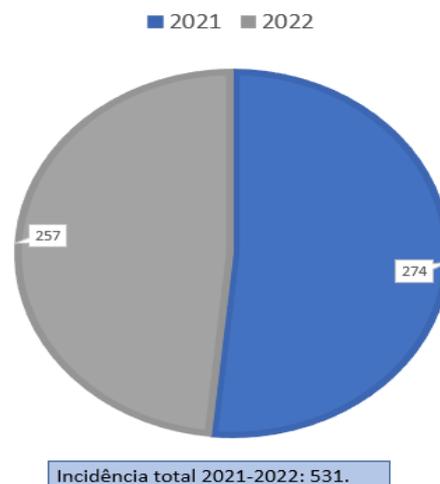
Trata-se de um estudo descritivo, do tipo epidemiológico, transversal e retrospectivo. Em que foram coletados e analisados dados anuais expostos pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Departamento de Informações e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). A amostra considerada consistiu em casos de Tuberculose notificados ao Ministério de Saúde de 2021 a 2022 no estado do Tocantins (TO).

Os dados foram analisados considerando as seguintes variáveis: casos confirmados, ano de diagnóstico, município de residência, região de saúde, sexo, faixa etária, raça, coinfeção por Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e Tratamento Diretamente Observado (TDO). Esses dados foram obtidos por meio do aplicativo TABNET, com uso de suas caixas de opções, conteúdo, coluna e linha. Além disso, por serem informações de notificação compulsória, secundárias, anônimas e de domínio público, não é necessário submeter o trabalho à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP). Os dados mais relevantes foram feitos através dos softwares Microsoft Word e Microsoft Excel, ambos versão para Windows 10, e apresentados de forma descritiva por meio de gráficos de tabelas e de figuras. Todos os resultados obtidos foram categorizados e organizados de forma a permitir uma análise mais profunda dos dados. Além disso, o perfil epidemiológico traçado permite obter as informações para criação de conclusões e recomendações para futuras pesquisas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados do SINAN foi possível identificar um total de 531 casos confirmados de tuberculose no estado do Tocantins (TO) entre os anos de 2021 e 2022. O ano de 2021 apresentou o maior número de casos registrados com 274 confirmações, em detrimento de 2022, o qual registrou 257 casos (**Gráfico 1**).

Gráfico 1 - Casos de tuberculose confirmados no estado do Tocantins e notificados ao SINAN. Período 2021-2022.



Fonte: Marcula BS, et al., 2023. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

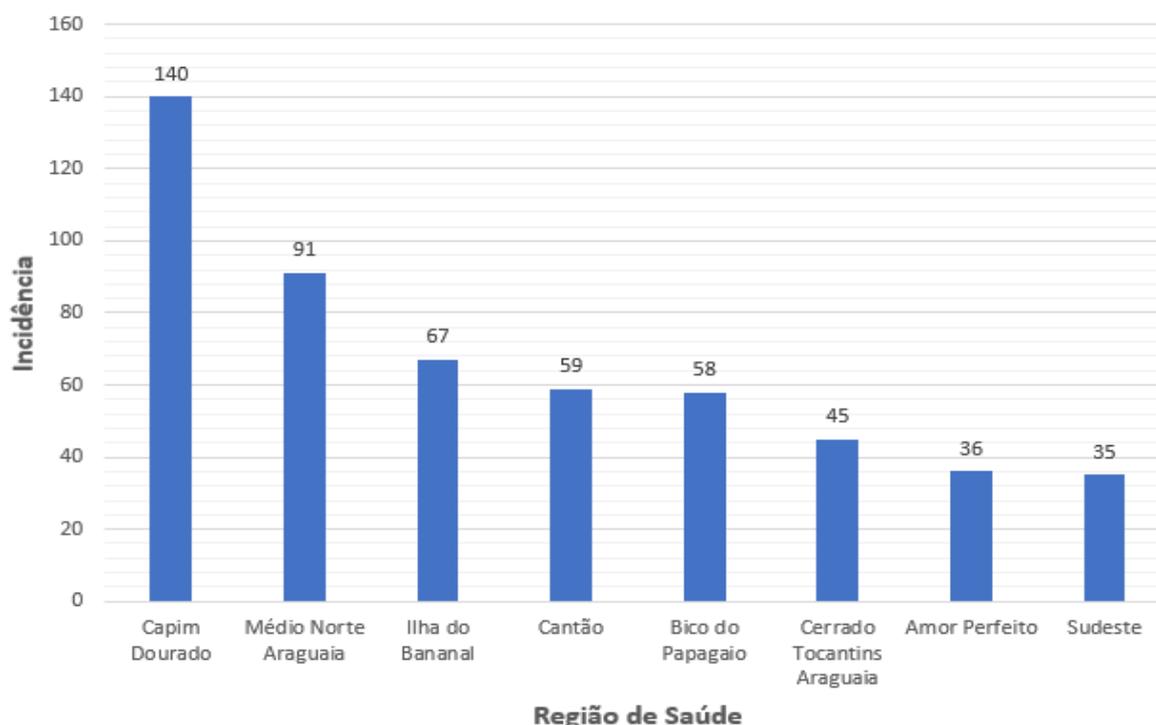
O expressivo número de casos confirmados em 2021 é resultado da dificuldade na obtenção de notificações dos casos de tuberculose durante o período da pandemia da Covid-19. Uma vez que o isolamento social imposto nesse período culminou em uma redução significativa da procura da população as unidades básicas de saúde, o que prejudicou o rastreamento da doença estudada (OLIVEIRA G, et al., 2023). Dessa forma, tanto o estado do Tocantins como todo o território brasileiro apresentaram um aumento significativo no número de casos confirmados no período entre 2020 e 2021, devido ao quadro de subnotificação dos casos em 2020 gerado pelo período da pandemia da Covid-19. Sendo 213 casos confirmados no estado do Tocantins em

2020 em relação aos 274 casos confirmados em 2021, resultando em um aumento de 28,63%. Dados do território brasileiro apontaram que em 2020 foram notificados 86.108 casos em comparação a 2021 com 91.452 casos, representando um aumento de 6,20%. Esse fato também foi constatado em estudos comparativos realizados nesse período como o mencionado por Oliveira G, et al. (2023), o qual evidenciou que o caos gerado pela pandemia acarretou elevação dos índices nos anos subsequentes.

Quanto ao município de residência, a capital do Tocantins – Palmas lidera o número de casos confirmados, somando 119 (22,41%), seguido de Araguaína – TO com 58 (19,92%) diagnósticos de tuberculose. O estado do Tocantins é dividido em macrorregiões de saúde, sendo elas: Capim Dourado, Cantão, Amor Perfeito, Ilha do Bananal, Médio Norte Araguaia, Sudeste, Bico do Papagaio e Cerrado Tocantins Araguaia. A região com mais casos confirmados foi Capim Dourado, com o total de 140 (26,36%) e a de menor incidência foi Sudeste, com 35 (6,59%) diagnósticos. As demais regiões corresponderam a 91 (17,13%) casos confirmados no Médio Norte Araguaia, 58 (10,92%) casos no Bico do Papagaio, 45 (8,47%) diagnósticos no Cerrado Tocantins Araguaia, 67 (12,61%) casos na Ilha do Bananal, 59 (11,11%) casos em Cantão e 36 (6,77%) diagnósticos na região de Amor Perfeito (**Gráfico 2**).

De acordo com os dados oriundos do IBGE 2021, a capital do Tocantins – Palmas – apresenta uma população total de 313.349 habitantes, seguida de Araguaína com 186.245 habitantes, tais cidades correspondem, respectivamente, as macrorregiões do Capim Dourado e do Médio Norte Araguaia. Com isso, entende-se que a concentração populacional nessas regiões corrobora para o maior destaque no número de acometidos pela tuberculose. Sabe-se que a divisão em macrorregiões de saúde é implantada em todo o Brasil com o intuito de descentralizar a assistência em saúde e com isso garantir a resolução da maior parte dos agravos e das doenças, minimizando as barreiras territoriais. Entretanto, existem desafios aos avanços dessa regionalização, os quais são evidenciados nas macrorregiões Capim Dourado e Médio Norte Araguaia. Tais regiões absorvem uma alta demanda assistencial, pois ao terem maior estrutura de serviços de saúde, em relação às demais, enfrentam uma superlotação na assistência à saúde (SHIMIZU HE, et al., 2020).

Gráfico 2 - Incidência da tuberculose no Tocantins de acordo com as macrorregiões de saúde. Período 2021-2022.



Fonte: Marcula BS, et al., 2023. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Com relação à análise segundo o sexo, foi observado um predomínio da doença no sexo masculino, correspondendo a 370 (69,68%) quando comparado ao sexo feminino com 161 (30,32%) casos confirmados. Isso se deve ao fato de que os homens estão mais suscetíveis ao abuso de drogas e à coinfeção por outras doenças respiratórias. Com isso, geralmente possuem deterioração do sistema imune e, assim, evoluem com ativação da doença. Ademais, tal gênero tende a procurar as unidades de saúde tardiamente, impossibilitando o diagnóstico precoce conforme explicado por Macedo Júnior AM, et al. (2020).

Quanto à faixa etária, a mais acometida foi dos 20-39 anos, com 215 (40,48%) casos confirmados. Tais dados ainda demonstraram a incidência da tuberculose infantil neste estado, totalizando 18 casos na faixa etária entre menores de 1 ano e menores de 9 anos de idade. A faixa etária com maior incidência trata-se da parcela da população economicamente ativa, sendo assim, a faixa mais exposta a riscos. Além disso, as ocupações ou os trabalhos exercidos dificultam a procura dos serviços de saúde, prejudicando o diagnóstico precoce (SANTOS DA, et al., 2017). No estado do Tocantins, houve maior incidência de tuberculose na raça parda, com um total de 364 (68,54%), seguido dos brancos com 61 (11,48%) casos e dos indígenas, totalizando 40 (7,53%) casos confirmados. Segundo o IBGE, em 2018, a maioria da população tocantinense em ordem decrescente configura-se como: parda corresponde a 65%, branca equivalente a 21,1% e negra relativa a 12,4%. Os demais, no caso 1,4%, se autodeclararam indígenas ou amarelos. Tais dados explicam o predomínio dos pardos quanto aos diagnósticos de tuberculose no Tocantins, visto que estes representam a maioria da população (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Características demográficas dos casos confirmados de tuberculose no estado do Tocantins. Período 2021 – 2022.

Variáveis	Frequência	
	N	%
Gênero		
Masculino	370	69.68
Feminino	161	30.32
Faixa etária		
Em branco	0	0
< 1 ano	6	1.12
1-4 anos	6	1.12
5-9 anos	6	1.12
10-14	6	1.12
15-19	23	4.33
20-39	215	40.48
40-59	161	30.32
60-64	31	5.83
65-69	23	4.33
70-79	41	7.72

Variáveis	Frequência	
	N	%
80 e +	13	2.44
Cor / raça		
Ignorados/Branco	11	2.07
Branca	61	11.48
Preta	39	7.34
Amarela	16	3.01
Parda	364	68.54
Indígena	40	7.53

Fonte: Marcula BS, et al., 2023. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Outro dado a ser analisado é referente ao fato de que a população indígena, apesar de não ocupar posição de destaque em quantidade populacional, apresenta um alto índice de casos de tuberculose no estado. Segundo Ferreira TF, et al. (2020), é notório em todo território brasileiro a dificuldade de acesso às comunidades indígenas, devido ao isolamento que essa população se encontra. Além disso, há uma necessidade de infraestrutura local e de recursos, o que favorece a interrupção das ações de saúde, tornando tal população mais suscetível.

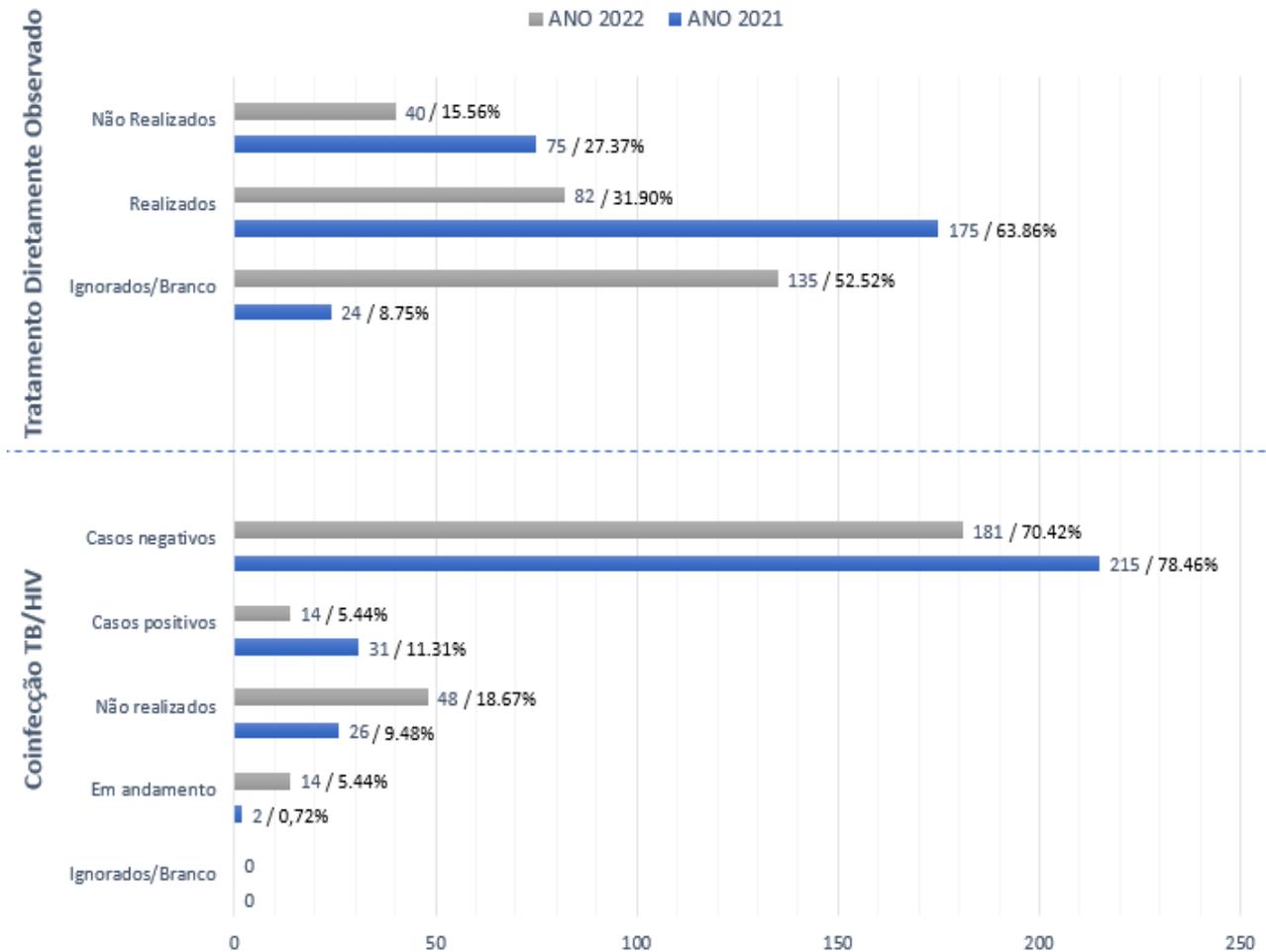
Referente ao Tratamento Diretamente Observado houve aumento significativo na parcela de ignorados/brancos entre o período analisado. O ano de 2021 apresentou 24 (8,75%) ignorados/branco, 175 (63,86%) realizaram e 75 (27,37%) não realizaram a estratégia. Quanto ao ano de 2022, foi observado 135 (52,52%) ignorados/branco, seguidos de 82 (31,90%) realizados e 40 (15,56%) não realizados.

Esse importante crescimento nos ignorados/branco entre 2021 e 2022 pode ser explicada pela fragilidade na implementação da estratégia do TDO no estado do Tocantins, pois o estado enfrenta uma alta vulnerabilidade social, assim como escassez de assistência médica e logística de transporte para populações mais susceptíveis (SHIMIZU HE, et al., 2020). Segundo dados do IBGE em 2019, o estado registrou que 486 mil tocantinenses vivem abaixo da linha da pobreza e 102 mil em extrema pobreza, o que equivale a 30% da população do estado do Tocantins (**Figura 1**).

É notório que um dos principais fatores de risco para infecção pelo *Mycobacterium tuberculosis* é a coinfeção por HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana) sem o tratamento adequado com terapia antirretroviral, pois compromete significativamente a imunidade celular. O Tocantins não apresentou nenhuma taxa quanto a faixa de ignorados/brancos nos anos de 2021 e de 2022. Entretanto, houve aumento do número de casos em que não foi realizado o teste para detecção de HIV, computando em 2021 26 (9,48%) em detrimento de 2022 com 48 (18,65%) testes não realizados (**Figura 1**).

Quanto ao número de casos positivos para coinfeção, foram 31 (11,31%) casos em 2021 e 14 (5,44%) casos em 2022. Além de 215 (78,46%) casos negativos em 2021 e 181 (70,42%) em 2022. Sabe-se que o elevado índice de testes não realizados em 2022 para diagnóstico da coinfeção por tuberculose-HIV demonstra a fragilidade no compartilhamento de informações entre o Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) e o Programa Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e AIDS (PN/DST/AIDS), o que influencia no atraso do diagnóstico e na elaboração do perfil epidemiológico evidenciado no estudo de Vendramini SH, et al. (2010) (**Figura 1**).

Figura 1 - Casos de Coinfecção TB/HIV e adesão ao Tratamento Diretamente Observado, no estado do Tocantins no período de 2021-2022.



Fonte: Marcula BS, et al., 2023. Baseado em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

CONCLUSÃO

A partir dos dados coletados, através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), foi possível evidenciar que a relação de Tuberculose no estado do Tocantins entre os anos de 2021 e 2022 diminuiu. Entretanto, sabe-se que tal situação é decorrente do grande número de subnotificações no ano de 2020, o que culminou no aumento temporário de casos notificados no período pós-pandemia. O estudo também permitiu traçar o perfil epidemiológico dos casos de tuberculose no Tocantins nos anos de 2021 a 2022 e, assim, identificar fatores de risco em determinados seguimentos, como: sexo masculino, faixa etária dos 20 aos 39 anos, raça parda e residir na macrorregião do Capim Dourado. Com isso, é possível direcionar a criação de políticas públicas voltadas para diagnóstico, acompanhamento e tratamento dos grupos identificados. As políticas públicas devem priorizar o diagnóstico precoce, considerando que a subnotificação implica na alta transmissão do bacilo, o que leva a maior taxa de incidência e de morbimortalidade. Ademais, foi possível identificar subgrupos que apesar de não ocuparem posição de destaque, possuem notável incidência de casos de tuberculose, como as populações indígenas e as crianças menores de 1 ano e menores de 9 anos. Tais grupos, que costumam ser negligenciados nas demais pesquisas e ações de saúde referentes a tuberculose, necessitam de uma maior atenção, uma vez que a tuberculose apresenta alta letalidade.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS. 2023. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acessado em: 20 de abril de 2023.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária da Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico de Tuberculose. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose>. Acessado em: 24 de abril de 2023.
3. DA COSTA RR, et al. Diagnóstico laboratorial da tuberculose: Revisão de literatura. *Revista Médica de Minas Gerais*, 2018; 28(5): 197-206.
4. DA SILVA MLB, et al. Fatores associados à subnotificação de casos de tuberculose multirresistente no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: relacionamento probabilístico entre sistemas de informação. *Cadernos de saúde pública*, 2021; 37(10): e00293920.
5. FERREIRA AB, et al. Avaliação de impacto do tratamento diretamente observado no controle da tuberculose em Pernambuco. *Planejamento e Políticas Públicas*, 2021; (53): 301-326.
6. FERREIRA TF, et al. Tendência da tuberculose em indígenas no Brasil no período de 2011-2017. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2020; (25)10: 3745-3752.
7. GEHLEN M. Inteligência Geoespacial e Análise em Saúde: sua aplicação e utilidade em uma cidade com alta incidência de tuberculose. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
9. JUNGES, JR, et al. Tratamento Diretamente Observado da tuberculose: análise crítica da descentralização. *Interface*, 2020; 24: e190160.
10. MACEDO JÚNIOR, AM, et al. Perfil epidemiológico e fatores determinantes na saúde ambiental da tuberculose no Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 2020; 7(11): 243-252.
11. MACIEL ELN. Estratégias da agenda pós-2015 para o controle da tuberculose no Brasil: desafios e oportunidades. *Epidemiol. Serv. Saude*, 2016; 25(2): 423-426.
12. MALTA MC, et al. Profile and prevalence of Tuberculosis and HIV/AIDS coinfection in the state of Alagoas from 2017 to 2021. *Brazilian Journal of Development*, 2022; 8(6): 47945-47951.
13. MASSABNI AC e BONINI EH. Tuberculose: história e evolução dos tratamentos da doença. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, 2019; 22(2): 6-34.
14. MELO TV, et al. Perfil clínico epidemiológico dos casos de coinfeção tuberculose - HIV. *Research, Society and Development*, 2022; 11(14): e200111436041.
15. OLIVEIRA G, et al. Impacto da Covid-19 na morbimortalidade da tuberculose no Brasil. *PsychTech & Health Journal*, 2023; 6(2): 18-28.
16. RIBEIRO ML E PAIXÃO AN. Análise da desigualdade socioeconômica sobre os casos de covid-19 no Tocantins. *Revista Brasileira de Tecnologias Sociais*, 2021; 8(1): 51-61.
17. SANTOS DAS, et al. Fatores associados aos óbitos hospitalares por tuberculose em um município no sul de Mato Grosso, 2008-2017. *Multitemas*, 2019; 24(56): 135-150.
18. SHIMIZU HE, et al. Os desafios da regionalização em saúde no Tocantins. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 2020; 9(3): 517-534.
19. SILVA LM, et al. O cenário da Tuberculose no Brasil: impactos da pandemia da COVID-19 na subnotificação e descontinuidade do tratamento. *Brazilian Journal of Health Review*, 2022; 5(5): 21067-21081.
20. SILVA PHC, et al. Análise comparativa do perfil epidemiológico da tuberculose no estado do Tocantins e região norte do Brasil entre 2009 e 2019. *Revista de Patologia do Tocantins*, 2020; 7(1): 3-9.
21. SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO (SINAN). Tuberculose Tocantins. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/tubercto.def>. Acessado em: 22 de janeiro de 2023.
22. SOEIRO VMS, et al. Abandono do tratamento da tuberculose no Brasil, 2012-2018: tendência e distribuição espaço-temporal. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2022; 27(3): 825-836.
23. VENCESLAU, KFR, et al. Tuberculose respiratória: histórico, atualização do diagnóstico e dificuldades do tratamento. *Scire Salutis*, 2017; 7(1): 38-52.
24. VENDRAMINI, SHF, et al. Análise espacial da co-infecção tuberculose/HIV: relação com níveis socioeconômicos em municípios do sudeste do Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 2010; 43(5): 536-541.