



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO DE ESTUDOS EM SAÚDE COLETIVA

JULIANA CAVALCANTI FIGUEIREDO

CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DA
TUBERCULOSE DROGARRESISTENTE NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Rio de Janeiro

2024

JULIANA CAVALCANTI FIGUEIREDO

CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DA
TUBERCULOSE DROGARRESISTENTE NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Monografia apresentada ao Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre San Pedro Siqueira

Coorientador: Dr. Heitor Levy Ferreira Praça

Rio de Janeiro

2024

FOLHA DE APROVAÇÃO

JULIANA CAVALCANTI FIGUEIREDO

**CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DA
TUBERCULOSE DROGARRESISTENTE NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Monografia apresentada ao Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Saúde Coletiva.

Aprovada em: 18 de dezembro de 2024.

Prof. Dr. Alexandre San Pedro Siqueira (Orientador)

IESC/UFRJ

Prof.^a Dra. Gerusa Belo Gibson dos Santos

IESC/UFRJ

Prof.^a Dra. Rejane Sobrino Pinheiro

IESC/UFRJ

Dedico este trabalho à minha família e amigos pois, fizeram parte dessa trajetória, principalmente aos meus pais, que sempre me apoiaram muito.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus, que é meu fundamento e me sustentou ao longo de todo esse processo, além de me capacitar e proporcionar que eu chegasse até aqui, concluindo esta etapa tão importante da minha vida. Também quero agradecer à minha família e, principalmente, aos meus pais, Márcia e Jorge, que nunca mediram esforços por mim e, conforme dito na dedicatória, sempre me apoiaram com muito amor. Eu devo a vocês tudo o que sou, amo vocês demais. Ainda falando sobre a família, gostaria de homenagear a minha tia Vânia, uma pessoa muito importante que perdi durante a graduação e que com certeza estaria comemorando esse momento comigo.

Agradeço aos meus amigos que me acompanham desde antes de ingressar na universidade e sempre torceram por mim, vocês são muito especiais e tornam a vida mais leve. Gostaria de fazer um agradecimento especial à minha amiga Nathiele, por ter me acompanhado de perto em um dos momentos mais difíceis que eu e minha família enfrentamos e por sempre me incentivar, te amo. Agradeço, ainda, às amigas que fiz ao longo desses quatro anos, cada uma de vocês me ajudou a enfrentar os desafios que a graduação traz e fizeram meus dias melhores. Dentre as amigas, quero agradecer especialmente à Larissa de Mattos por estar comigo desde o início, por nunca ter soltado a minha mão e por ter crescido junto comigo ao longo desses anos na faculdade, eu te amo muito.

Por conseguinte, agradeço ao meu orientador, professor Alexandre San Pedro, pelo excelente trabalho de orientação e por todo o apoio e incentivo que sempre me deu. Também agradeço a ajuda da professora Natália Paiva e do meu coorientador, Heitor Levy, vocês foram muito importantes na construção deste trabalho, desde o início com o apoio no projeto de iniciação científica. Agradeço às professoras Gersa Gibson e Rejane Sobrino por terem aceitado fazer parte da banca avaliadora e compartilhar o conhecimento com a discussão do trabalho no momento da defesa. Por fim, agradeço ao Instituto de Estudos em Saúde Coletiva e à Universidade Federal do Rio de Janeiro por esses anos que passei na instituição de ensino.

Trabalhar na área da saúde é um princípio: permite ser útil à sociedade com toda a força e conhecimento que se tem. Este serviço à sociedade deve ser consequência da vocação e do compromisso ao graduar-se.

Jacinto Convit

RESUMO

FIGUEIREDO, Juliana Cavalcanti. **Caracterização sociodemográfica e clínico-epidemiológica da tuberculose drogarresistente no município do Rio de Janeiro.** Monografia (Graduação em Saúde Coletiva) – Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Introdução: A tuberculose drogarresistente (TB DR) é um problema de saúde pública, representando uma ameaça ao controle da tuberculose. **Objetivo:** Analisar as características sociodemográficas e clínico-epidemiológicas de casos de TB DR e descrever a distribuição espacial da doença, segundo o tipo de resistência, no município do Rio de Janeiro no período de 2015 a 2022. **Metodologia:** Estudo com desenho transversal e ecológico das notificações do SITE-TB no período de 2015 a 2022. Foram analisadas as variáveis sociodemográficas (sexo, raça/cor, escolaridade e faixa etária) e clínico-epidemiológicas (forma clínica, padrão de resistência e situação de encerramento) segundo o tipo de resistência (primária ou adquirida). O teste qui-quadrado de Pearson foi utilizado para identificar as variáveis significativamente associadas ao tipo de resistência e os dados foram manipulados e analisados pelo software R, 4.4.0, e RStudio. **Resultados:** Apenas as variáveis sexo e forma clínica não estiveram associadas ao tipo de resistência. De 2015 a 2022, foram notificados 1113 casos novos de TB DR, sendo 63,3% dos casos de resistência primária. Tanto a resistência primária quanto a adquirida predominaram em indivíduos do sexo masculino (63,3% e 68,9%), raça/cor parda (44,3% e 43,0%) e com menos de oito anos de estudo (50,7% e 62,1%). Houve maior frequência da forma pulmonar (93,9% e 94,6%) e de casos multirresistentes ou extensivamente resistentes (71,8% e 74,8%). O encerramento mais frequente foi o sucesso terapêutico (67,8% e 56,6%), mas chama a atenção o percentual de perda de seguimento (13,9% e 27,5%). Os mapas coropléticos demonstraram maior incidência de TB DR em áreas de vulnerabilidade social (25 casos/100.000 hab. no Jacaré) e a incidência acumulada no MRJ aponta para a disseminação da resistência primária. **Considerações finais:** A caracterização sociodemográfica e clínico-epidemiológica da TBDR no município do Rio de Janeiro segundo tipo de resistência ressalta aspectos específicos a serem considerados no aprimoramento da vigilância e na proposição de ações de controle.

Palavras-chave: tuberculose drogarresistente; perfil epidemiológico; análise espacial; Rio de Janeiro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxa de incidência de TB por 100.000 habitantes, MRJ, 2013-2023.....	22
Figura 2 - Distribuição espacial da concentração dos casos novos de TB, MRJ, 2023.....	23
Figura 3 - Instrumentos de registro utilizados na investigação epidemiológica da TB	25
Figura 4 - Número de casos de TB DR no Brasil, de 2019 a 2021	36
Figura 5 - Distribuição etária segundo sexo, no Brasil, em 2019.....	37
Figura 6 - Distribuição dos casos de TB DR segundo raça/cor e escolaridade, no Brasil, em 2019.....	37
Figura 7 - Distribuição dos casos de TB DR segundo o tipo de resistência, no Brasil, em 2019	38
Figura 8 - Mapa do Município do Rio de Janeiro, segundo os bairros.....	44
Figura 9 - Série temporal dos casos e da incidência de TB DR geral no MRJ, de 2015 a 2022.....	51
Figura 10 - Série temporal dos casos e da incidência de TB DR primária no MRJ, de 2015 a 2022.....	52
Figura 11 - Série temporal dos casos e da incidência de TB DR adquirida no MRJ, de 2015 a 2022.....	53
Figura 12 - Distribuição espacial da incidência de TB DR geral segundo bairro de residência no MRJ, de 2015 a 2022	61
Figura 13 - Distribuição espacial da incidência de TB DR primária segundo bairro de residência no MRJ, de 2015 a 2022.....	62
Figura 14 - Distribuição espacial da TB DR adquirida segundo bairro de residência no MRJ, de 2015 a 2022	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização sociodemográfica dos casos de TB DR no MRJ, de 2015 a 2022 .	54
Tabela 2 - Caracterização clínico-epidemiológica dos casos de TB DR no MRJ, de 2015 a 2022.....	54
Tabela 3 - Caracterização sociodemográfica e clínico-epidemiológica dos casos de TB DR segundo o tipo de resistência no MRJ, de 2015 a 2022	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Esquema básico para tratamento da TB em adultos e adolescentes a partir de 10 anos de idade	18
Quadro 2 - Medicamentos recomendados para o tratamento da TB RR, TB MDR e TB XDR31	
Quadro 3 - Bloco de informações e variáveis da ficha de notificação e do boletim de acompanhamento do SITE-TB	35
Quadro 4 - Descrição das Variáveis do Estudo	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
AP	Área de Planejamento
APS	Atenção Primária à Saúde
BCG	Bacilo de Calmette-Guérin
BAAR	Bacilo Álcool-Ácido Resistente
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID	Classificação Internacional de Doenças
CRPHF	Centro de Referência Professor Hélio Fraga
E	Etambutol
GAL	Gerenciador de Ambiente Laboratorial
H	Isoniazida
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IESC	Instituto de Estudos em Saúde Coletiva
IGRA	<i>Interferon-Gamma Release Assays</i>
ILTB	Infecção Latente por Tuberculose
LAMP	Amplificação Isotérmica Mediada por Loop
LPA	Ensaio de Sonda de Linha
MNT	Micobacteriose Não Tuberculosa
MRJ	Município do Rio de Janeiro
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PINC	Projeto de Iniciação Científica
PPD	Derivado Proteico Purificado
PPL	População Privada de Liberdade
PSR	Pessoa em Situação de Rua
PT	Prova Tuberculínica
PVHA	População
R	Rifampicina
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINAN	Sistema Nacional de Agravos de Notificação

SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SITE-TB	Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose
SR	Sintomas Respiratórios/ Sintomáticos Respiratórios
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Tuberculose
TB DR	Tuberculose Drogarresistente
TB MDR	Tuberculose Multidrogarresistente
TB RR	Tuberculose Resistente à Rifampicina
TB XDR	Tuberculose Extensivamente Resistente
TDO	Tratamento Diretamente Observado
TRM-TB	Teste Rápido Molecular para a Tuberculose
TS	Teste de Sensibilidade
Z	Pirazinamida

APRESENTAÇÃO

O presente estudo é decorrente do projeto de iniciação científica (PINC) intitulado “Análise espacial de casos de tuberculose drogarresistente e fatores associados à desfechos desfavoráveis segundo tipo de resistência no município do Rio de Janeiro, 2015-2022”, desenvolvido no Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC), no qual fui orientada pelo professor doutor Alexandre San Pedro, com o apoio da professora doutora Natália Santana Paiva e do doutorando Heitor Levy Ferreira Praça.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 TUBERCULOSE.....	16
2.2 DIAGNÓSTICO DA TB.....	17
2.3 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E TRATAMENTO DA TB.....	17
2.4 VACINA.....	19
2.5 NOTIFICAÇÃO DA TB	19
2.6 PANORAMA DA SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TUBERCULOSE: MUNDO, BRASIL E MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	21
2.7 VIGILÂNCIA DA TB.....	23
2.8 TUBERCULOSE DROGARRESISTENTE	28
2.9 DIAGNÓSTICO DA TB DR.....	29
2.10 TRATAMENTO DA TB DR	30
2.11 NOTIFICAÇÃO DA TBDR.....	33
2.12 PANORAMA DA SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TB DR: MUNDO, BRASIL E MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO.....	35
2.13 VIGILÂNCIA DA TB DR	38
3 JUSTIFICATIVA.....	41
4 OBJETIVOS	42
4.1 OBJETIVO GERAL	42
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
5 METODOLOGIA	43
5.1 TIPO DE ESTUDO.....	43
5.2 ÁREA DE ESTUDO.....	43
5.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO	44
5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	44
5.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO E FONTES DE DADOS.....	45
5.6 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO- EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE TB DR SEGUNDO O TIPO DE RESISTÊNCIA NO PERÍODO DE 2015 A 2022.....	47
5.7 ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE TB DR POR TIPO DE RESISTÊNCIA SEGUNDO O BAIRRO DE RESIDÊNCIA.....	48

5.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	49
5.9 ASPECTOS ÉTICOS.....	50
6 RESULTADOS	51
7 DISCUSSÃO	64
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICE	72
APÊNDICE A – ROTINA NA LINGUAGEM R PARA MANIPULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	73

1 INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa, causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis* (Brasil, 2019). Ademais, pode ser transmitida por via aérea, por meio de aerossóis provenientes da tosse, do espirro ou da fala de pessoas com TB pulmonar ou laríngea. Os principais sintomas da TB são: tosse com duração de três semanas ou mais, febre vespertina, emagrecimento, sudorese noturna e cansaço (Brasil, 2024; Macêdo Junior *et al.*, 2022).

Em relação ao tratamento, é preconizado o uso do esquema básico para adultos e adolescentes a partir dos dez anos de idade, o qual é composto pelos seguintes medicamentos: a isoniazida (H), a rifampicina (R), a pirazinamida (Z) e o etambutol (E). É importante pontuar que o tratamento para a TB se divide em duas fases, sendo estas: a fase de ataque ou intensiva, com quatro medicamentos, e a fase de manutenção, com dois medicamentos (Brasil, 2024). Todos os casos confirmados de TB precisam ser notificados no Sistema Nacional de Agravos de Notificação (Sinan) (Brasil, 2016, 2024).

Os casos de TB são caracterizados como tuberculose drogarresistente (TB DR) se apresentarem ao menos um padrão de resistência aos fármacos do esquema básico da TB, a saber: monorresistência, polirresistência, resistência à rifampicina (TB RR), multirresistência (TB MDR), pré-resistência extensiva e resistência extensiva (TB XDR) (Viana; Redner; Ramos, 2018; Martins *et al.*, 2021; Germano *et al.*, 2024; Brasil, 2024; Tiberi *et al.*, 2022). Outrossim, a TB DR é classificada pelo tipo de resistência, que pode ser primária ou adquirida, também denominada de secundária. De modo geral, TB DR primária ocorre quando o indivíduo é contaminado pelo bacilo resistente e a TB DR adquirida é desenvolvida durante o tratamento para a TB (Bhering; Kritski, 2020; Brasil, 2019; Martins *et al.*, 2021).

Para realizar a notificação de um caso de TB DR, é necessário encerrar o caso de TB no Sinan antes de notificar como TB DR no Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITE-TB) (Bartholomay *et al.*, 2019; Brasil, 2019). É válido ressaltar que o tratamento contra a TB DR possui a duração de pelo menos dezoito meses e o esquema dos medicamentos é elaborado por especialistas que validam os casos notificados no SITE-TB. Este tratamento é composto por duas fases, a saber: a fase intensiva, com duração de seis a oito meses, em que é preciso apresentar pelo menos duas culturas negativas, e a fase de manutenção até que o tratamento complete dezoito a vinte e quatro meses (Brasil, 2019; Tiberi *et al.*, 2022; Dalcolmo; Andrade; Picon, 2007).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TUBERCULOSE

A TB consiste em uma doença infecciosa e transmissível, sendo causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis*. É importante contextualizar que *Mycobacterium Tuberculosis* é um complexo composto por sete espécies: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. canetti*, *M. microti*, *M. pinnipedi* e *M. caprae*. Assim, a TB é ocasionada principalmente pela espécie *M. tuberculosis*, sendo a mais relevante para a saúde pública, mas também pode ser causada pelas outras espécies (Brasil, 2019).

Essa doença acomete principalmente os pulmões, caracterizando a forma pulmonar, mas também pode ocorrer na forma extrapulmonar, quando se desenvolve em outros órgãos ou sistemas (Brasil, 2020). No que se refere à TB extrapulmonar, as formas frequentes são: “pleural e/ou empiema pleural tuberculoso, ganglionar periférica, meningoencefálica, miliar, laríngea, pericárdica, óssea, renal, ocular e peritoneal” (Brasil, 2024). Ademais, há uma associação frequente da forma extrapulmonar à pulmonar, portanto, quando é feito o diagnóstico de TB extrapulmonar, deve-se realizar investigação da TB pulmonar (Brasil, 2024).

O principal reservatório da TB é o ser humano, mas o gado bovino, primatas e outros mamíferos também são possíveis reservatórios. No que tange ao modo de transmissão, a TB é uma doença de transmissão aérea e o processo ocorre através da inalação de aerossóis oriundos das vias aéreas, que podem ser provenientes da tosse, do espirro ou da fala de pessoas com TB pulmonar ou laríngea. Diante disso, apenas os indivíduos com essas formas de TB ativas podem transmitir a doença (Brasil, 2024; Macêdo Júnior *et al.*, 2022).

Em relação ao período de transmissibilidade, os pacientes de TB podem transmitir a doença enquanto estiverem eliminando bacilos. Essa eliminação do bacilo é identificada por meio dos exames laboratoriais de baciloscopia ou teste rápido molecular (TRM-TB). Uma questão importante sobre a transmissibilidade é que ao iniciar o tratamento com o esquema terapêutico adequado, a transmissão tende a diminuir gradativamente e, geralmente, após 15 dias de tratamento, o indivíduo já não transmite mais a doença (Brasil, 2024).

2.2 DIAGNÓSTICO DA TB

A TB pode ser diagnosticada através dos seguintes exames laboratoriais bacteriológicos: baciloscopia, TRM-TB e cultura. Também existe a possibilidade do diagnóstico clínico, porém, este deve ser considerado somente diante da impossibilidade de se comprovar a suspeita de TB diante dos exames bacteriológicos citados anteriormente. Ainda assim, esse diagnóstico deve ser associado a exames de imagem e histológicos (Brasil, 2024).

A baciloscopia de escarro ou pesquisa de bacilo álcool-ácido resistente (BAAR) possibilita a identificação da maioria dos casos de TB e, independentemente do resultado deste exame, é recomendada a realização do exame de cultura. Este exame é indicado para: “pessoa com sintomas respiratórios; pessoa com suspeita clínica ou radiológica de TB pulmonar, independentemente do tempo de tosse; acompanhamento do tratamento e confirmação da cura em casos pulmonares” (Brasil, 2024).

O TRM-TB consiste em um teste de amplificação de ácidos nucleicos e é utilizado a fim de realizar a detecção do DNA do complexo *M. tuberculosis*, sendo indicado para diagnosticar casos novos de TB pulmonar e extrapulmonar. Já a cultura para micobactéria com identificação de espécie é um método com alta sensibilidade e especificidade. De acordo com o Guia de Vigilância em Saúde, volume 2, em sua sexta edição revisada, nos casos com o resultado da baciloscopia de escarro negativo, a cultura pode aumentar o diagnóstico bacteriológico da TB em até 20% (Brasil, 2024).

2.3 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E TRATAMENTO DA TB

No que tange às manifestações clínicas da TB pulmonar, que é a forma mais frequente da doença, o sintoma mais comum é a tosse, com duração de três semanas ou mais, mas também existem outros sinais e sintomas, como a febre vespertina, emagrecimento acentuado, sudorese noturna e cansaço. É importante pontuar que o adoecimento por TB não confere imunidade aos indivíduos contra novas infecções ou recidivas, podendo ocorrer estes casos se houver uma nova exposição, especialmente em locais onde a prevalência da doença é alta (Brasil, 2024).

Em adultos e adolescentes a partir dos dez anos de idade, o tratamento da TB é feito por meio do esquema básico, abrangendo os seguintes medicamentos: H, R, Z e E. Outrossim, o tratamento possui duas fases, a saber: a fase de ataque ou intensiva, com quatro medicamentos, e a fase de manutenção, com dois medicamentos (Brasil, 2024).

Esse esquema é indicado para os casos novos de TB, exceto as formas meningoencefálica e osteoarticular, infectados ou não pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV); e para os casos em retratamento, também exceto as formas meningoencefálica e osteoarticular. O quadro a seguir (quadro 4 do Guia de Vigilância em Saúde, volume 2, em sua sexta edição revisada, 2024) apresenta o funcionamento do esquema básico (Brasil, 2024):

Quadro 1 - Esquema básico para tratamento da TB em adultos e adolescentes a partir de 10 anos de idade

FASES DO TRATAMENTO	MEDICAMENTOS	FAIXA DE PESO	UNIDADE/DOSE	DURAÇÃO DO TRATAMENTO (MESES)	
Intensiva (2RHZE ^a)	RHZE ^a 150/75/400/275 mg Comprimido em dose fixa combinada	20 kg a 35 kg	2 comprimidos	2	
		36 kg a 50 kg	3 comprimidos		
		51 kg a 70 kg	4 comprimidos		
		>70 kg	5 comprimidos		
Manutenção (4RH ^b)	RH ^b 300/150 mg ^c ou 150/75 mg Comprimido em dose fixa combinada	20 kg a 35 kg	1 comprimido de 300/150 mg ou 2 comprimidos de 150/75 mg	4	
		36 kg a 50 kg	1 comprimido de 300/150 mg + 1 comprimido de 150/75 mg ou 3 comprimidos de 150/75 mg		
		51 kg a 70 kg	2 comprimidos de 300/150 mg ou 4 comprimidos de 150/75 mg		
		>70 kg	2 comprimidos de 300/150 mg + 1 comprimido de 150/75 mg ou 5 comprimidos de 150/75 mg		

Fonte: adaptado de Brasil, 2019b.

^a RHZE: combinação de rifampicina (R), isoniazida (H), pirazinamida (Z) e etambutol (E) em dose fixa combinada.

^b RH: combinação de rifampicina (R) e isoniazida (H) em dose fixa combinada.

^c A apresentação 300/150 mg em comprimido deverá ser adotada assim que disponível.

Além disso, o tratamento é oferecido pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e deve ser realizado na Atenção Primária à Saúde (APS) (Távora *et al.*, 2021; Brasil, 2024). A estratégia recomendada, a fim de aumentar a cura, diminuir o abandono e o surgimento de novos casos da doença, é o Tratamento Diretamente Observado (TDO). O TDO caracteriza-se pela presença do profissional de saúde observando os pacientes ingerindo os antibióticos diariamente ou pelo menos três vezes por semana (Távora *et al.*, 2021).

2.4 VACINA

No Brasil, a única vacina disponível para a prevenção da TB é a Bacilo de Calmette-Guérin (BCG). Essa vacina é obrigatória no país desde 1976, ofertada no SUS, e deve ser aplicada, em dose única, ao nascer ou até os 4 anos, 11 meses e 29 dias de idade. A vacina BCG é feita com bacilos vivos atenuados a partir de cepas do *M. bovis* (Oliveira *et al.*, 2024, Brasil, 2024).

É válido ressaltar que a vacinação com a BCG não evita o adoecimento por TB pulmonar, mas previne contra as formas mais graves da doença, sendo estas a TB miliar e a meníngea, apresentando uma eficácia em torno de 75% para estas formas em indivíduos não infectados pelo *M. tuberculosis* (Oliveira *et al.*, 2024; Brasil, 2024). Além disso, o Guia de Vigilância em Saúde, volume 2, em sua sexta edição revisada, estabelece precauções gerais para casos em que o adiamento da vacinação é recomendado, a saber (Brasil, 2024):

- Recém-nascidos que são contatos de pessoas com baciloscopia positiva ou TRM-TB detectado deverão ser vacinados somente depois do tratamento da TB ou da quimioprofilaxia primária.
- Indivíduos que fazem tratamento com imunodepressores ou com corticosteróides em dose elevada só devem ser vacinados até três meses após o tratamento.
- Recém-nascidos com peso inferior a 2 kg não devem ser vacinados até que atinjam esse peso.
- Pessoas hospitalizadas com comprometimento do estado geral devem ter a vacinação adiada até a resolução do quadro clínico.
- Não se recomenda a revacinação com a BCG, mesmo na ausência de cicatriz, exceto para pessoas contatos de hanseníase.
- Não se indica a realização prévia de prova tuberculínica (PT) para administração da vacina BCG.

2.5 NOTIFICAÇÃO DA TB

Em relação à notificação, os casos de TB devem ser notificados após a confirmação diagnóstica, registrando a notificação e a investigação epidemiológica no Sinan (Brasil, 2016, 2024). Desse modo, diante de um caso confirmado, o serviço de saúde, seja ele público ou privado, é responsável por realizar a notificação do caso (Brasil, 2024). Além do Sinan, é

possível buscar dados referentes à TB nos seguintes sistemas de informações: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informação Hospitalar (SIH), Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), entre outros (Brasil, 2016).

Também é importante ressaltar que a TB está na lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública, com periodicidade semanal para as notificações (Brasil, 2024). No município do Rio de Janeiro, a notificação de TB é descentralizada e realizada diretamente pelos profissionais de saúde atuando na atenção primária. Esta notificação é inserida no Sinan, na versão Sinan Rio, que é um espelho da ficha contida no Sinan Net e possui os seguintes campos obrigatórios: unidade de saúde, data do diagnóstico, idade, sexo, gestante, UF e município de residência, país caso paciente não resida no Brasil, tipo de entrada, forma, se extrapulmonar, baciloscopia de escarro, cultura de escarro, teste de sensibilidade (TS), HIV e total de contatos identificados. Além disso, existem os campos considerados essenciais: populações especiais, beneficiário do programa de transferência de renda, doenças e agravos associados, terapia antirretroviral, teste molecular rápido para tuberculose, data de início do tratamento atual, baciloscopia do primeiro ao sexto mês e após o sexto mês, tratamento diretamente observado realizado, total de contatos examinados, situação de encerramento, se transferência, UF e município de residência e data de encerramento (Brasil, 2016).

Para fins de vigilância, os casos de TB são classificados no momento da notificação segundo o tipo de entrada, a saber (Brasil, 2016, 2024):

- Caso novo: “é o caso de TB ativa que nunca utilizou medicamentos para o tratamento da TB ou que os utilizou por menos de 30 dias. Deve-se verificar, junto à pessoa com TB e seus familiares, se não houve tratamento prévio para TB por 30 dias ou mais” .
- Recidiva: “ é o caso de TB ativa que foi tratado anteriormente e recebeu alta por cura comprovada ou por ter completado o tratamento” .
- Reingresso após abandono: “é o caso de TB ativa, tratado anteriormente por mais de 30 dias, mas que deixou de tomar o medicamento por 30 dias consecutivos ou mais” .
- Não sabe: “refere-se ao caso com TB ativa e com história prévia desconhecida. Deve ser registrado apenas quando esgotadas todas as possibilidades de investigação da história anterior da pessoa com TB”.
- Transferência: “refere-se à pessoa com TB que compareceu à unidade de saúde para dar continuidade ao tratamento iniciado em outra unidade, desde que não tenha havido interrupção do uso do medicamento por 30 dias consecutivos ou mais. Nesse último

caso, o tipo de entrada deve ser “reingresso após abandono”. Toda pessoa com TB transferido durante o tratamento deve ser notificada pela unidade que o recebe”.

- Pós-óbito: “é o caso de TB que nunca foi registrado no Sinan e foi descoberto após a morte da pessoa em decorrência da realização de investigação epidemiológica (por exemplo, busca ativa em prontuários e relacionamento entre bases de dados – SIM e Sinan)”.

2.6 PANORAMA DA SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TUBERCULOSE: MUNDO, BRASIL E MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

A tuberculose é caracterizada como um problema de saúde pública global, que afeta principalmente os países de média e baixa renda (Jacobs; Pinto Junior, 2019). Nesse sentido, estima-se que, mundialmente, no ano de 2022, a incidência de TB foi de 133 casos por 100.000 habitantes e a taxa de mortalidade foi de 16,4 óbitos por 100.000 habitantes (WHO, 2023). Outro dado importante é que, entre os anos de 2019 e 2021 houve um aumento da mortalidade por TB, que pode estar associado ao contexto pandêmico da COVID-19. Pois, a pandemia prejudicou o acesso ao diagnóstico e ao tratamento da TB de modo global (Picanço; Dutra; Saes, 2024).

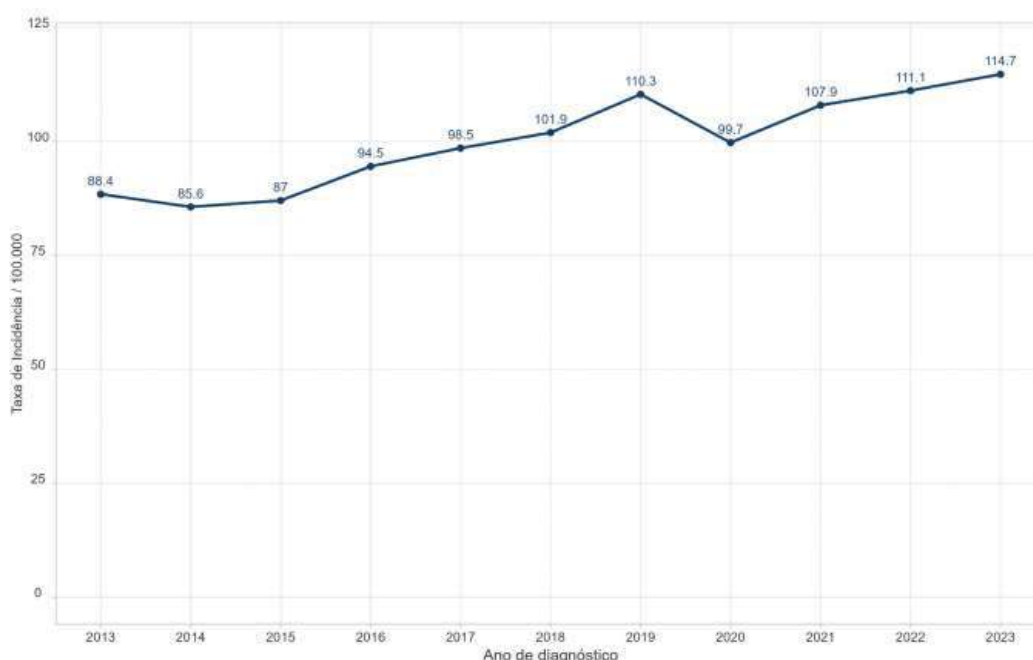
No que tange ao Brasil, as maiores taxas de incidência, estimados no ano de 2022, encontram-se nos seguintes estados: Amazonas (84,1 casos por 100.000 habitantes), Roraima (75,9 casos por 100.000 habitantes) e Rio de Janeiro (68,9 casos por 100.000 habitantes). Além disso, o país enquadra-se entre os trinta países com alta carga de TB (Venancio *et al.*, 2024). De acordo com o Boletim Epidemiológico de Tuberculose, desenvolvido pelo Ministério da Saúde (MS) em 2024, houve uma recuperação em âmbito nacional dos valores de incidência e mortalidade observados em período pré-pandêmico, a saber: 38 casos por 100.000 habitantes e 2,72 óbitos por 100.000 habitantes (Brasil, 2024).

Em se tratando do perfil dos casos de TB no Brasil, dentre os casos diagnosticados em 2023, 69, 2% eram homens, 33,8% se encaixavam na faixa etária de 20 a 34 anos e 51,8% declararam ter a raça/cor parda (Brasil, 2024). Otoni e colaboradores (2024) realizaram uma caracterização da TB no país de 2019 a 2023 e encontraram predomínio da doença entre os indivíduos do sexo masculino e na faixa etária de 20 até 59 anos. Neste estudo, também foi observado que esses casos obtiveram maior frequência do tipo de entrada “caso novo” e com a forma clínica pulmonar (Otoni *et al.*, 2024). Dentre os estados brasileiros, em 2022, o Rio de

Janeiro apresentou o maior risco de morte pela doença, sendo o coeficiente de 5 óbitos por 100.000 habitantes (Souza; Monteiro, 2023).

No município do Rio de Janeiro (MRJ), em 2023, foram notificados 7.269 casos novos de TB. Na série temporal de 2013 a 2023, representada na figura abaixo, foi observada tendência de crescimento, com exceção de 2020, em que iniciou-se a pandemia de COVID-19 e houve diminuição da incidência de TB no município. Já em 2021, a partir da reorganização e melhora do acesso aos serviços de saúde, a incidência da doença voltou a crescer, atingindo o maior valor em 2023, com 114,7 casos por 100.000 habitantes (EpiRio, 2024).

Figura 1 - Taxa de incidência de TB por 100.000 habitantes, MRJ, 2013-2023

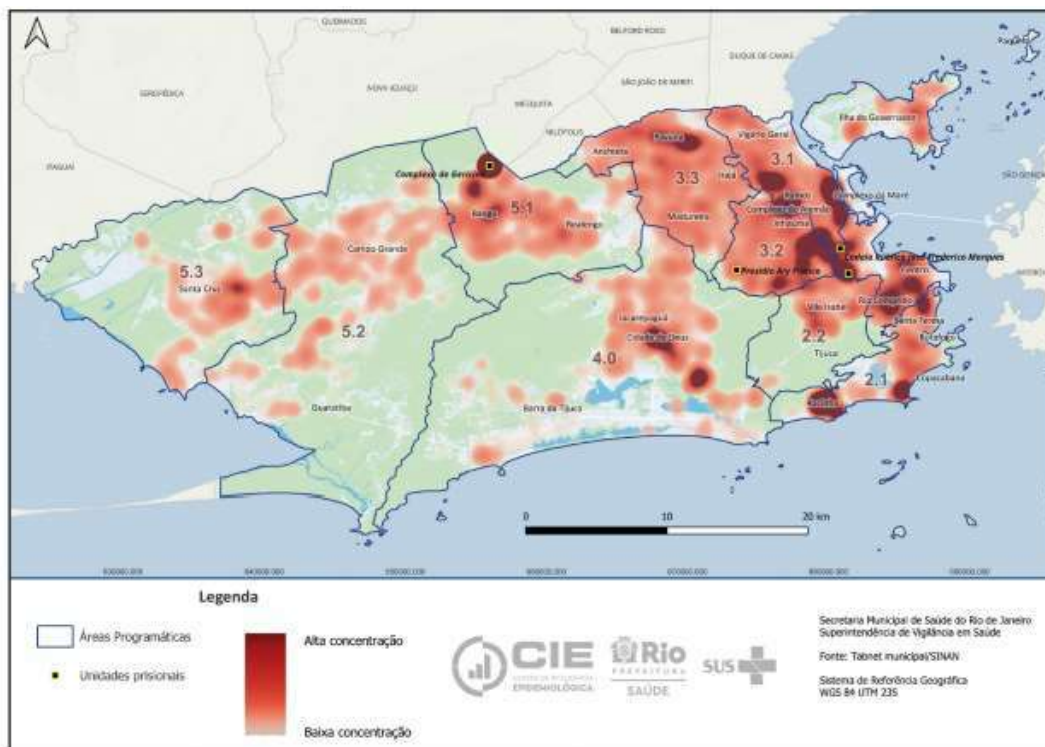


Legenda: MRJ = Município do Rio de Janeiro. Fonte: SINAN, SMS-Rio. Dados sujeitos à revisão.

Fonte: EpiRio, 2024.

Ao observar a distribuição espacial dos casos novos de TB em 2023, segundo os bairros e a área de planejamento (AP) de residência, foi encontrado que os maiores números de casos concentram-se em áreas vulneráveis socialmente, a saber: Complexo de Gericinó na AP 5.1, Acari na AP 3.3, Complexo da Maré e Complexo do Alemão na AP 3.1, comunidade do Jacarezinho na AP 3.2, a região central do MRJ na AP 1.0, comunidades da Rocinha, Vidigal e Pavão-pavãozinho na AP 2.1, comunidade do Borel na AP 2.2 e comunidades da Cidade de Deus e Rio das Pedras na AP 4.0 (EpiRio, 2024).

Figura 2 - Distribuição espacial da concentração dos casos novos de TB, MRJ, 2023



Fonte: SINAN, SMS-Rio. Dados sujeitos à revisão.

Em relação à caracterização dos casos de TB no município, o boletim epidemiológico de TB do MRJ de 2024 demonstra que houve uma concentração do adoecimento por TB em indivíduos do sexo masculino, na faixa etária de 20 a 49 anos, de raça/cor negra, unindo pretos e pardos na categoria “negra”, e com a escolaridade inferior a oito anos de estudo (EpiRio, 2024).

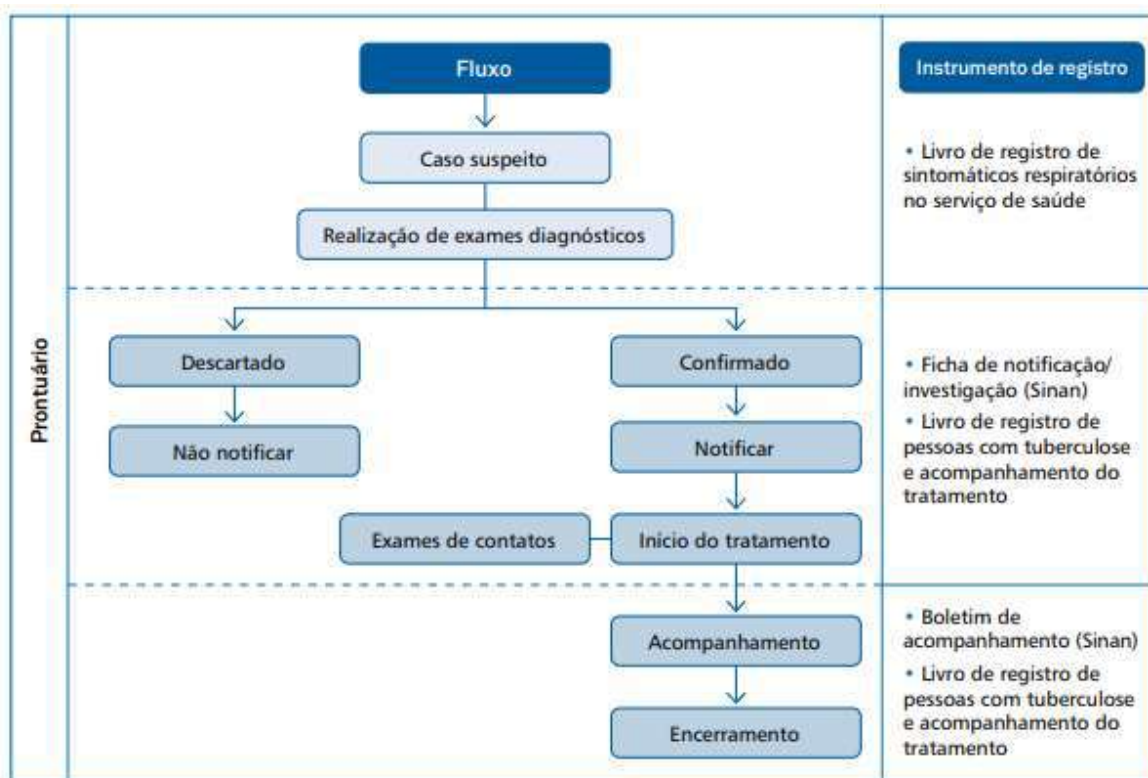
2.7 VIGILÂNCIA DA TB

O objetivo da vigilância epidemiológica da TB consiste em reduzir a morbimortalidade pela doença e conhecer a sua magnitude, distribuição, tendência e os fatores associados, fornecendo subsídios para as ações de controle. A nível de vigilância, é importante conhecer as definições de caso para a TB, classificada da seguinte forma: caso suspeito, caso confirmado e caso descartado. Todo caso suspeito de TB possui sintomas respiratórios (SR), quando o indivíduo apresenta tosse há três semanas ou mais. É válido ressaltar que para a população privada de liberdade (PPL), os profissionais de saúde, as pessoas vivendo com HIV/AIDS (PVHA), a população em situação de rua (PSR) e os indígenas considera-se caso suspeito de TB com qualquer tempo de duração da tosse (Brasil, 2024).

Configura-se um caso confirmado de TB mediante a confirmação por critério laboratorial, com pelo menos uma amostra positiva de baciloscopia, TRM-TB ou cultura para TB, ou critério clínico, quando o caso suspeito não atende ao critério laboratorial e apresenta o resultado de exame de imagem ou histológico sugestivo para TB. Porém, a confirmação de um caso de TB somente pelo critério clínico, sem a oferta dos exames laboratoriais, representa uma falha na oferta dos serviços de saúde existentes no SUS. Já o caso descartado compreende os casos que não atendem aos critérios anteriores, principalmente se houver diagnóstico de outra doença (Brasil, 2024).

Outrossim, um ponto fundamental da vigilância da TB é a investigação epidemiológica dos casos e dos contatos. Em relação aos casos, é necessário que todo caso suspeito seja investigado, a fim de buscar a confirmação diagnóstica e o início do tratamento, para que haja a interrupção da cadeia de transmissão da doença. Um dos principais mecanismos para interromper a transmissão da TB é a busca ativa, que visa identificar precocemente os sintomáticos respiratórios. O MS recomenda que os serviços de saúde de todos os níveis de atenção (primário, secundário e terciário) realizem busca rotineira de pessoas com sintomas respiratórios para que sejam avaliados e registrados no livro de SR, o qual possui campos para informações do indivíduo e dos resultados dos exames de escarro. A figura a seguir (figura 4 do Guia de Vigilância em Saúde, volume 2, em sua sexta edição revisada, 2024) apresenta o fluxo a ser seguido na investigação epidemiológica dos casos de TB (Brasil, 2024).

Figura 3 - Instrumentos de registro utilizados na investigação epidemiológica da TB



Fonte: adaptado de Brasil, 2019b.

A partir da confirmação do diagnóstico, o paciente precisa ser acompanhado até o fim do tratamento. Para a realização do acompanhamento dos casos de TB, o MS preconiza o uso do Livro de Registro de Pessoa com Tuberculose e Acompanhamento do Tratamento, além do uso mensal do Boletim de Acompanhamento, que é gerado pelo Sinan e enviado para as unidades de saúde para ser preenchido ao longo do período de tratamento do paciente. Este boletim possui informações acerca dos resultados dos exames laboratoriais, do tipo de tratamento utilizado, da realização de terapia antirretroviral para casos de coinfeção TB e HIV, dos exames de contatos e da situação de encerramento do caso. Tais informações devem ser preenchidas pelas unidades e atualizadas no Sinan (Brasil, 2024).

No que se refere ao encerramento oportuno dos casos, é recomendado que os casos de TB que fizeram o tratamento com o esquema básico, em seis meses, sejam encerrados no Sinan em até nove meses e que os casos de TB meningoencefálica, para os quais o tratamento dura doze meses, em até quinze meses. O encerramento dos casos de TB segue os critérios a seguir (Brasil, 2024):

- Cura ou tratamento completo: “pessoa com TB que apresenta duas baciloscopias negativas, sendo uma em qualquer mês de acompanhamento e outra ao final do tratamento (quinto ou sexto mês). Para os casos com necessidade de ampliar o tempo de tratamento, serão considerados os dois últimos meses. A alta por cura também será dada à pessoa que completou o tratamento sem evidência de falência e teve alta com base em critérios clínicos e radiológicos, por impossibilidade de realização de exames de baciloscopia.”
- Abandono: “pessoa com TB que fez uso de medicamento por 30 dias ou mais e interrompeu o tratamento por 30 dias consecutivos ou mais.”
- Abandono primário: “indivíduo que fez uso de medicamento por menos de 30 dias e o interrompeu por 30 dias consecutivos ou mais, ou quando o indivíduo diagnosticado não iniciou o tratamento
- Óbito por TB: ”quando o óbito apresentar a TB como causa básica, a qual deve estar de acordo com as informações contidas no SIM (códigos A15 ao A19; J65; K93.0; M49.0; M90.0; N74.0; N74.1; O98.0; P37.0 da 10ª Classificação Internacional de Doenças – CID-10).”
- Óbito por outras causas: “quando a causa básica não foi a TB, mas a doença consta como causa associada. As causas de morte devem estar de acordo com as informações contidas no SIM.”
- Transferência: “quando o doente for transferido para outro serviço de saúde. A transferência deve ser processada por meio de documento que contenha informações sobre o diagnóstico e o tratamento realizado até aquele momento. É de responsabilidade da unidade de origem a confirmação de que o indivíduo com TB compareceu à unidade para a qual foi transferido.”
- Mudança de diagnóstico: “quando ocorrer alteração no diagnóstico e for elucidado que não se tratava de um caso de TB.”
- Mudança de esquema: “quando a pessoa com TB necessitar da adoção de regimes terapêuticos diferentes do esquema básico, por intolerância e/ou por toxicidade medicamentosa.”
- Tuberculose drogarresistente (TB DR): “quando houver confirmação, por meio de TS ou TRM-TB, de resistência a qualquer um dos medicamentos para o tratamento da TB, independentemente do esquema de tratamento a ser utilizado, exceto casos de monorresistência ao etambutol, pirazinamida ou estreptomicina que mantenham o uso do esquema básico. Os casos com diagnóstico de resistência à rifampicina pelo TRM-

TB devem ser encerrados no Sinan como TB DR e notificados no sistema de tratamentos especiais (SITE-TB).”

- Falência: “será registrada nas seguintes situações: persistência da baciloscopia de escarro positiva ao final do tratamento; doentes que no início do tratamento apresentavam baciloscopia fortemente positiva (++ ou +++) e mantiveram essa situação até o quarto mês; baciloscopia positiva inicial seguida de negatificação e de novos resultados positivos por dois meses consecutivos, a partir do quarto mês de tratamento. O aparecimento de poucos bacilos no exame direto do escarro, nas proximidades do quarto ou do sexto mês do tratamento, de forma isolada, não significa necessariamente a falência do tratamento. O caso deverá ser acompanhado com exames bacteriológicos (baciloscopia, cultura e TS antimicrobiana) para melhor definição.”

Ademais, uma estratégia efetiva para a detecção de novos casos de TB e para o controle da doença é a avaliação dos contatos dos casos de TB. Para o MS, todos os contatos devem ser avaliados sistematicamente, definindo os contatos como todas as pessoas expostas àquelas que receberam o diagnóstico de TB em ambientes como o domicílio, a escola, o trabalho, entre outros (Venancio *et al.*, 2024; Brasil, 2024).

Para a realização da investigação dos contatos, é recomendado que as informações sobre os contatos e o tipo de convívio com o caso índice sejam registradas. Além disso, é fundamental o papel das visitas domiciliares para a compreensão do contexto vivido, momento em que se deve convidar essas pessoas para comparecerem às unidades de saúde. Caso seja solicitado exame laboratorial, estão disponíveis na rede de saúde a radiografia de tórax, baciloscopia e prova tuberculínica (PT) com derivado proteico purificado (PPD) ou o *Interferon-Gamma Release Assays* (IGRA). Nos casos assintomáticos de TB, a PT e o IGRA são efetivos para o diagnóstico da Infecção Latente por Tuberculose (ILT), caracterizada pela presença do bacilo com a ausência de manifestações clínicas (Teixeira *et al.*, 2020; Brasil, 2024).

Cada indivíduo com TB pulmonar ativa e não diagnosticada tende a infectar de 10 a 15 pessoas, e dentre estas, uma ou duas tendem a adoecer, o que mantém a transmissão da doença em nível endêmico. Também é importante ressaltar que ao tossir, espirrar ou falar, os indivíduos com TB ativa liberam gotículas, denominadas gotículas de Pflüger, que transportam o bacilo para o ambiente e quanto menor estas gotículas, por mais tempo elas se perpetuam no ar e maior é a possibilidade de que outras pessoas sejam infectadas. Portanto, é preconizado

pelo MS que 100% dos contatos identificados sejam examinados e iniciem o tratamento para ILTB, realizado no Brasil com a isoniazida ou com a utilização da rifampicina (Teixeira *et al.*, 2020).

2.8 TUBERCULOSE DROGARRESISTENTE

“O *Mycobacterium tuberculosis* é patógeno aeróbio estrito, de multiplicação lenta e alta proporção de mutantes resistentes” (Dalcolmo; Andrade; Picon, 2007). Assim, a TB DR caracteriza-se como uma forma grave de TB (Germano *et al.*, 2021). Um caso de TB será classificado como TB DR caso inclua pelo menos um dos padrões de resistência aos fármacos utilizados no esquema básico de tratamento para a TB, descritos abaixo (Viana; Redner; Ramos, 2018; Martins *et al.*, 2021; Germano *et al.*, 2024; Brasil, 2024; Tiberi *et al.*, 2022):

- Monorresistência: resistência a um dos fármacos antituberculose;
- Polirresistência: resistência a dois ou mais medicamentos do esquema básico, exceto a associação de rifampicina e isoniazida;
- Resistência à rifampicina (TB RR): resistência à rifampicina diagnosticada por meio do TRM-TB, independentemente de resultados futuros utilizando teste de sensibilidade.
- Multirresistência (TB MDR): resistência a pelo menos rifampicina e isoniazida;
- Pré-resistência extensiva: resistência à rifampicina e isoniazida e alguma fluorquinolona;
- Resistência extensiva (TB XDR): resistência a rifampicina e isoniazida, a qualquer uma das fluoroquinolonas e à linezolida ou à bedaquilina.

Nesse sentido, a TB DR tem se tornado uma ameaça para o controle da doença, apresentando taxas de cura mais baixas em relação aos casos de TB sensível (Martins *et al.*, 2021; Matos *et al.*, 2022; Jacobs; Pinto Junior, 2019). É importante ressaltar que a TB DR é uma doença em que diversos fatores sociais, culturais, econômicos e políticos favorecem o desenvolvimento da resistência aos medicamentos, além do fato de que a TB DR possui diagnóstico e tratamento mais complexos e caros e um pior prognóstico em relação à TB sensível. Outrossim, as pessoas que não receberam o diagnóstico de TB DR representam um risco adicional para a disseminação da doença (Germano *et al.*, 2021; Bartholomay, 2020; Jacobs; Pinto Junior, 2019).

A TB DR pode ser classificada segundo o tipo de resistência, que se divide em resistência primária e adquirida (Bhering; Kritski, 2020; Brasil, 2019; Martins *et al.*, 2021):

- Resistência primária: um caso é definido como TB DR primária se houver a contaminação pelo bacilo resistente, seguindo os seguintes critérios: se o paciente nunca foi tratado para a TB, se estava em tratamento com esquema básico, mas evoluiu para falência e posterior diagnóstico de TB resistente a medicamentos, e se estava em tratamento com esquema básico, submetido aos exames de cultura e teste de sensibilidade no início do tratamento, com posterior diagnóstico de TB resistente a medicamentos. Assim, o desenvolvimento da resistência primária se dá a partir da exposição à TB DR, em que a alta prevalência da doença no ambiente aumenta o risco de transmissão das cepas resistentes.
- Resistência adquirida: um caso é definido como TB DR adquirida ou secundária se houver histórico de tratamento para TB sensível por mais de trinta dias. O desenvolvimento desse tipo de resistência, portanto, ocorre durante o tratamento e é uma consequência de um regime de tratamento inadequado ou incompleto.

2.9 DIAGNÓSTICO DA TB DR

O diagnóstico dos casos de TB DR ocorre por meio da confirmação da resistência a qualquer um dos medicamentos utilizados no tratamento da TB, independentemente do esquema de tratamento utilizado, exceto casos de monorresistência ao etambutol, pirazinamida ou estreptomicina que mantenham o uso do esquema básico. Os exames utilizados para este diagnóstico são o TRM-TB, que detecta a resistência à rifampicina, e o teste de sensibilidade, genotípico ou fenotípico. Diversos métodos moleculares têm sido desenvolvidos na última década, a saber: Xpert MTB/RIF, Ultra, MTB-XDR, BDMax, ensaio de sonda de linha (LPA) e amplificação isotérmica mediada por loop (LAMP). É válido ressaltar a importância da boa comunicação com o paciente ao informar este diagnóstico, sendo necessário abordar sobre a doença e o tratamento existente, além do apoio à sua adesão e questões sociais envolvidas na TB (Brasil, 2024; Germano *et al.*, 2024; Tiberi *et al.*, 2022).

2.10 TRATAMENTO DA TB DR

O MS indica esquemas padronizados de tratamento para a TB DR com as resistências identificadas com maior frequência, porém, para os casos com combinações de resistências mais raras, presença de comorbidades, toxicidades e para os pacientes com múltiplos esquemas terapêuticos, é recomendada a elaboração de esquemas de tratamentos individualizados. Para a elaboração dos esquemas terapêuticos, o MS possui uma assessoria de especialistas que realizam a validação de todos os casos notificados no SITE-TB, processo que visa avaliar a coerência do tratamento proposto, para que seja recomendado o esquema de tratamento mais adequado para o caso notificado, considerando a utilização racional dos medicamentos (Brasil, 2019; Dalcolmo; Andrade; Picon, 2007).

Em relação ao tratamento, o quadro a seguir – quadro 39 do Manual de Recomendações e Controle da Tuberculose – apresenta a classificação dos medicamentos padronizados da Organização Mundial da Saúde (OMS) para os esquemas longos de tratamento, que duram pelo menos por dezoito meses, e devem ser utilizados para os esquemas terapêuticos contra a TB RR, TB MDR e TB XDR (Brasil, 2019; Tiberi *et al.*, 2022).

Quadro 2 - Medicamentos recomendados para o tratamento da TB RR, TB MDR e TB XDR

QUADRO 39 – Medicamentos recomendados para o tratamento da TB RR, TB MDR e TB XDR¹.

GRUPOS	MEDICAMENTOS
GRUPO A Fluoroquinolonas ²	Levofloxacino Moxifloxacino Gatifloxacino (não disponível no SUS)
GRUPO B Injetáveis de segunda linha	Amicacina Capreomicina Canamicina (não disponível no Brasil) (Estreptomicina) ³
GRUPO C Outros grupos de segunda linha ²	Etionamida Protionamida (não disponível no Brasil) Terizidona Cicloserina (não disponível no Brasil) Linezolida Clofazimina
GRUPO D Fármacos adicionais	D1 Pirazinamida Etambutol Isoniazida em altas doses
	D2 Bedaquilina (não disponível no Brasil) Delamanid (não disponível no Brasil)
	D3 Ácido paraminossalicílico Imipenem-cilastatina* (disponível localmente) Meropenem* (disponível localmente) Amoxicilina + clavulanato de potássio* (disponível localmente)

Fonte: WHO, 2016a.

¹Essas recomendações são para regimes longos (mínimo de 18 meses).

²Os medicamentos dos grupos A e C estão em ordem decrescente de importância.

³A estreptomicina é considerada um agente de primeira linha, nesse sentido sua resistência não classifica os pacientes para TB XDR. A utilização da estreptomicina nos esquemas de tratamento para TB MDR e TB RR está condicionada aos pacientes que nunca a utilizaram e cujo TS evidencia sensibilidade. Na ausência de TS, a estreptomicina não está indicada.

*Carbapenêmicas e clavulanato de potássio (disponível em associação com amoxicilina) sempre devem ser usados em conjunta.

Nessa perspectiva, o esquema de tratamento deverá incluir de três a quatro medicamentos efetivos, seguindo os seguintes critérios (Brasil, 2019):

- “nunca ter sido usado anteriormente pelo paciente”;
- “sensibilidade demonstrada pelo TS, considerando a confiabilidade do teste e a possibilidade de resistências cruzadas (entre as fluoroquinolonas, entre os injetáveis, entre a etionamida e a isoniazida (gene inha)”;

- “pelo menos dois fármacos essenciais (com capacidade bactericida e esterilizante); e presença de um ou dois fármacos acompanhantes para proteger os essenciais”.

No que tange à escolha dos fármacos a serem utilizados, é necessário seguir os critérios (Brasil, 2019):

- “utilizar a pirazinamida sempre que possível, devido à sua capacidade esterilizante, ótima ação em meio ácido, principalmente na fase inicial quando há mais reação inflamatória, por ter sido usada somente na fase intensiva de esquemas anteriores e pelos testes de sensibilidade guardarem pouca correlação clínico-laboratorial”;
- “quatro fármacos nunca usados ou efetivos, sendo um do grupo a, um do grupo b e dois do grupo c”;
- “considerar o etambutol para os casos que receberam somente o esquema básico”;
- “considerar os medicamentos dos grupos d2 e d3 quando não houver quatro fármacos novos na composição do esquema terapêutico ou quando houver a possibilidade de resistência cruzada entre os injetáveis e as fluoroquinolonas”;
- “considerar a isoniazida em altas doses (Hh) (15 a 20 mg/Kg/dia), como uma alternativa para a composição do esquema”.

Em relação à duração do tratamento para TB DR, esta será decidida conforme a evolução laboratorial do paciente e a disponibilidade de fármacos efetivos. A duração possui a seguinte classificação (Brasil, 2019; Tiberi *et al.*, 2022):

- Fase intensiva: duração de seis a oito meses, com pelo menos duas culturas negativas. Entretanto, deve-se considerar estender essa fase em casos de demora de resultado negativo para a baciloscopia, se não houver três fármacos efetivos na fase de manutenção, ou quando houver suspeita de resistência à fluoroquinolona;
- Fase de manutenção: até que o tratamento complete dezoito a vinte e quatro meses, com pelo menos três exames de cultura negativos.

Por conseguinte, é de suma importância ressaltar que os indivíduos em tratamento para TB DR precisam de uma atenção especial para que haja boa adesão ao tratamento, visto que o uso dos medicamentos de forma inadequada e irregular pode levar à amplificação da resistência, além de reduzir a disponibilidade de fármacos efetivos. Para tanto, é preconizado

que seja realizado o TDO ao longo de todo o tratamento, com frequência mínima de três vezes na semana, sendo o ideal realizar cinco vezes por semana. É necessário que os serviços de saúde estejam organizados para ofertarem sempre esse regime de tratamento, seja na própria unidade de saúde, na residência do paciente ou em outro local acordado (Brasil, 2019).

2.11 NOTIFICAÇÃO DA TBDR

Todos os casos de TB que são indicados para a realização de tratamentos especiais devem ser notificados e encerrados no Sinan como “mudança de esquema”, “falência” ou “TB DR” e notificados no SITE-TB, que é um sistema online e complementar ao Sinan, que possibilita as rotinas de notificação, acompanhamento e encerramento dos casos especiais. Nessa perspectiva, a definição de casos especiais de TB inclui os critérios a seguir (Bartholomay *et al.*, 2019; Brasil, 2019):

- Casos que não tem indicação para o esquema básico devido a reações adversas graves, possíveis interações medicamentosas, presença de comorbidades ou resistência a algum fármaco anti-TB;
- Casos de micobacteriose não tuberculosa (MNT) identificados como mudança de diagnóstico de TB.

De acordo com Bartholomay *et al* (2019), os primeiros relatos de resistência aos fármacos utilizados contra a TB foram registrados no Rio de Janeiro, entre os anos de 1958 e 1959, no entanto, nos anos seguintes foram relatados casos semelhantes em outras capitais do país, apresentando a TB DR como um problema nacional. Até a década de 1990, os casos de TB DR eram detectados através do I Inquérito Nacional de Resistência dos Fármacos Anti-TB, realizado entre 1995 e 1997 (Bartholomay *et al.*, 2019; Bartholomay *et al.*, 2020; Brasil, 2019).

Anteriormente à implementação do SITE-TB, a vigilância passiva com a notificação dos casos de TB MDR teve seu início no ano 2000, através do Centro de Referência Professor Hélio Fraga (CRPHF), localizado no Rio de Janeiro. Já em 2004, foi desenvolvido o Sistema TBMR a fim de monitorar a evolução da TB MDR no Brasil. Entretanto, percebeu-se a necessidade do monitoramento de todos os casos de TB DR e não somente da TB MDR, do controle da dispensação dos medicamentos preconizados para os esquemas especiais de tratamento e da elaboração de informações epidemiológicas a respeito da TB DR. Diante

dessas demandas, o CRPHF e o Projeto Management Sciences for Health (MSH/Brasil), aprimoraram o Sistema TBMR, que desde 2013 denomina-se como Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITE-TB), sistema no qual todos os casos de TB indicados para esquemas de tratamentos especiais precisam ser notificados (Bartholomay *et al.*, 2019). O quadro 3 apresenta as variáveis da ficha de notificação e do boletim de acompanhamento contidos no SITE-TB.

Os casos de TB DR podem ser notificados no sistema com os seguintes tipos de entrada (Brasil, 2019):

- Caso novo: “Qualquer pessoa que nunca se submeteu ao tratamento para TB DR ou o fez por menos de 30 dias”;
- Reingresso após abandono: “Caso de TB DR tratado anteriormente com esquema para TB DR, mas que deixou de tomar os medicamentos por 30 dias consecutivos ou mais”;
- Recidiva: “Caso de TB DR, tratado anteriormente com esquema para TB DR e que recebeu alta por cura comprovada ou por ter completado o tratamento”;
- Falência ao primeiro tratamento: “Caso de TB DR que apresentou falência ao primeiro tratamento de TB DR”;
- Falência ao retratamento: “Caso de TB DR que apresentou falência ao retratamento de TB DR”;
- Mudança do padrão de resistência: “Caso de TB DR em que há alteração do padrão de resistência com necessidade de um novo tratamento para TB DR”.

Quadro 3 - Bloco de informações e variáveis da ficha de notificação e do boletim de acompanhamento do SITE-TB

Ficha de notificação	Identificação do paciente	Nome, número do cartão SUS e do Sinan, sexo, data de nascimento, idade, nome da mãe, nacionalidade, endereço e telefone.
	Dados do caso	Unidade de saúde de origem, unidade de notificação, data da notificação e do diagnóstico, tipo de paciente (caso novo ou retratamento por abandono, recidiva, falência ou mudança no padrão de resistência), forma clínica, peso, altura e índice de massa corporal.
	Tratamento	Data no início do tratamento, regime de tratamento (individualizado ou padronizado) e TDO (essa informação é confirmada no encerramento do caso e deve-se informar a unidade que realizará o TDO).
	Exames complementares	Baciloscopia, cultura, TRM-TB (até três exames) e outros exames de biologia molecular. Se realizado o exame, é solicitada a data de coleta e do resultado. Para cultura, deve-se especificar o método; para outros exames de biologia molecular, além do método, informa-se o laboratório que realizou o exame. Ainda devem ser incluídas informações sobre TS, com método, data do resultado e laboratório que realizou e sobre teste HIV, com data do resultado.
	Tratamentos anteriores	Número de tratamentos anteriores (se ocorreu, deve-se informar a data do início do tratamento, os medicamentos utilizados e o encerramento); e o tipo de resistência (primária ou adquirida), quando caso de TBDR.
	Informações adicionais	Raça/cor da pele, ocupação, escolaridade e local de provável contágio.
	Doenças e fatores associados	Aids, alcoolismo, convulsão, diabetes <i>mellitus</i> , hepatite viral (B ou C), insuficiência renal e hemodiálise, neoplasia, silicose, tabagismo, ser transplantado, portador de transtornos mentais, usuário de corticoterapia prolongada, usuário de drogas ilícitas, usuário de inibidores de TNF alfa, outros.
	Consulta médica	Data da consulta atual e da próxima consulta, dados do profissional responsável pelo atendimento e observações necessárias.
Boletim de acompanhamento	Evolução do caso	Evolução clínica (favorável ou desfavorável), peso, e resultados de exames de acompanhamento.
	Tratamento	Reações adversas aos medicamentos.
	Alteração de esquema terapêutico	Caso necessário.
	Transferir para outra unidade	Caso necessário.
	Outras informações	Observações, data da consulta atual e da próxima consulta, e dados do profissional responsável pelo atendimento.

Fonte: Bartholomay *et al.* (2019).

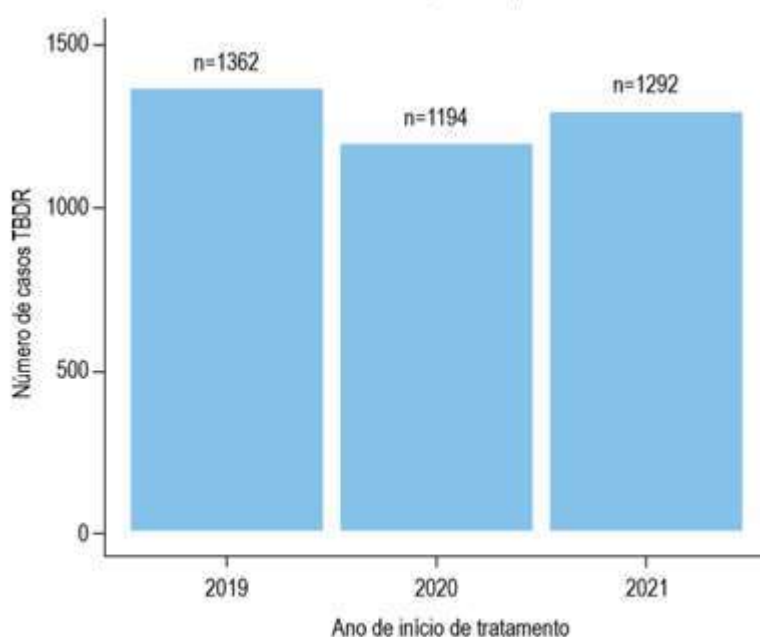
2.12 PANORAMA DA SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TB DR: MUNDO, BRASIL E MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

A TB DR caracteriza-se como um grande risco global à saúde (Tiberi *et al.*, 2022). De acordo com o Relatório Global da OMS de 2023, o número de casos novos de TB DR segue uma tendência de estabilidade entre os anos de 2020 e 2022, com 410 mil casos estimados em 2022. Entretanto, o acesso ao tratamento para esses pacientes apresentou falhas, visto que o

documento apresenta que cerca de 175.650 pessoas receberam tratamento em 2022, o que equivale a duas em cada cinco pacientes acessando o tratamento da doença (WHO, 2023).

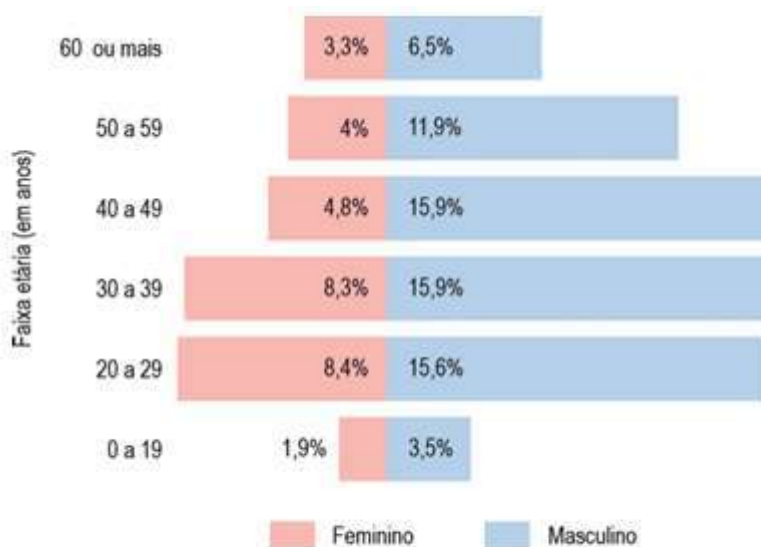
Em relação ao perfil epidemiológico brasileiro da TB DR, um estudo do estado de Pernambuco, em concordância com outros estudos, expressa o aumento dos casos de TB DR no país, acometendo principalmente os indivíduos do sexo masculino, na faixa etária economicamente ativa e com padrão de resistência a mais de uma droga anti-TB (Martins *et al.*, 2021). O boletim epidemiológico de TB DR publicado em 2022 pelo CRPHF demonstra um perfil semelhante para os casos de TB DR, acrescentando a predominância de casos da doença entre indivíduos da raça/cor parda, com escolaridade inferior a oito anos, e maiores percentuais de resistência adquirida, mas com altos índices de resistência primária também. As figuras 4, 5, 6 e 7 expressam dados do boletim de TB DR do CRPHF (Fiocruz, 2022).

Figura 4 - Número de casos de TB DR no Brasil, de 2019 a 2021



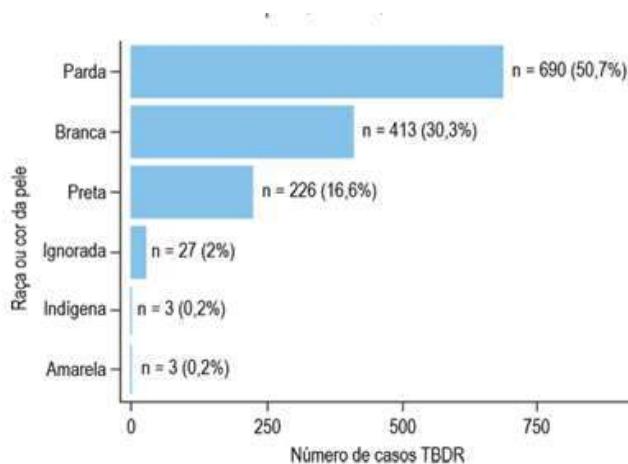
Fonte: Sistema de Informação de Tratamentos Especiais da Tuberculose (SITETB)/Ministério da Saúde

Figura 5 - Distribuição etária segundo sexo, no Brasil, em 2019

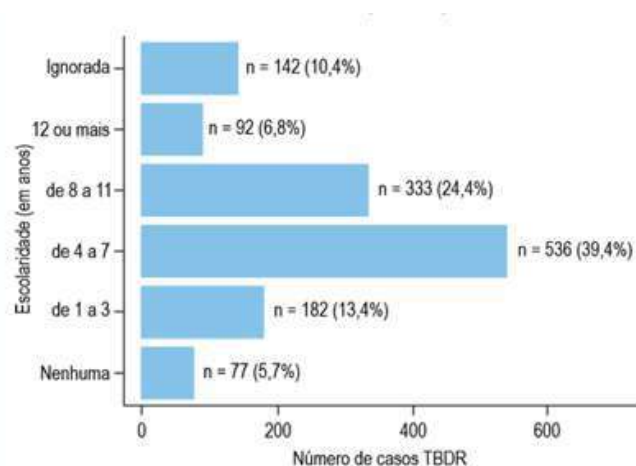


Fonte: Sistema de Informação de Tratamentos Especiais da Tuberculose (SITETB)/Ministério da Saúde

Figura 6 - Distribuição dos casos de TB DR segundo raça/cor e escolaridade, no Brasil, em 2019

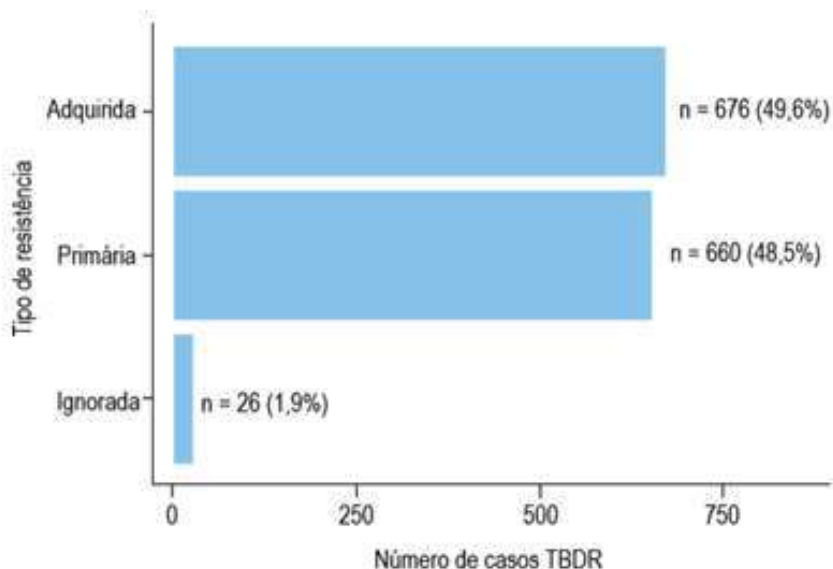


Fonte: Sistema de Informação de Tratamentos Especiais da Tuberculose (SITETB)/Ministério da Saúde



Fonte: Sistema de Informação de Tratamentos Especiais da Tuberculose (SITETB)/Ministério da Saúde

Figura 7 - Distribuição dos casos de TB DR segundo o tipo de resistência, no Brasil, em 2019



Fonte: Sistema de Informação de Tratamentos Especiais da Tuberculose (SITETB)/Ministério da Saúde

Em relação ao MRJ, um estudo que avaliou os fatores associados ao abandono do tratamento e ao óbito no CRPHF para os anos de 2012 e 2013 encontrou um perfil de distribuição semelhante ao descrito para o Brasil, com maior frequência entre os indivíduos do sexo masculino, na faixa etária de 30 a 49 anos, com menos de oito anos de escolaridade e de raça/cor parda. Além disso, a maioria dos casos apresentava o padrão de resistência TB MDR, tipo de resistência adquirida, tipo de entrada como caso novo. Dentre a população do estudo, as comorbidades que predominaram foram: tabagismo, diabetes, alcoolismo, uso de drogas e síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) (Viana, Redner, Ramos, 2018).

2.13 VIGILÂNCIA DA TB DR

Conforme é recomendado pelo Ministério da Saúde, todas as informações dos casos de TB DR, como os resultados laboratoriais e as dispensações dos medicamentos, devem ser inseridas e atualizadas ao menos uma vez por mês até que o caso seja encerrado, a fim de que o sistema possua as informações atuais nos momentos em que for necessária a realização de pedidos de medicamentos. Em relação às transferências de casos entre as unidades de referência para TB DR, não deve haver nova notificação no SITE-TB. Nessas situações, a unidade que irá realizar a transferência deve selecionar a opção “transferência” e indicar qual

será a unidade de referência receptora, a qual precisa aceitar o caso e dar continuidade ao tratamento, sendo possível também executar a transferência de medicamentos (Brasil, 2024).

No que concerne ao encerramento dos casos de TB DR, este é classificado da seguinte forma (Brasil, 2024):

- Cura: “Deve-se considerar o tempo previsto para o tratamento e as avaliações clínicas, radiológicas e bacteriológicas. Recomenda-se a realização de cultura mensal até a conversão, e posteriormente trimestral. Para o caso de TB MDR ou TB XDR, será considerado curado o caso que apresentar pelo menos três culturas negativas após o décimo segundo mês de tratamento.”
- Tratamento completo: “Indivíduo com TB DR que completou o tempo estipulado para o tratamento, com evolução clínica e radiológica favoráveis, porém sem as culturas de acompanhamento realizadas.”
- Abandono: “Indivíduo com TB DR que interrompeu o tratamento por 30 dias consecutivos ou mais.”
- Falência: “Ausência de conversão bacteriológica e de melhora clínica após oito meses de tratamento usando medicamentos de segunda linha ou reversão bacteriológica (duas culturas positivas) e piora clínica, após evolução favorável inicial.”
- Óbito por TB: “Indivíduo cujo óbito foi causado pela tuberculose, ocorrido durante o tratamento. A causa do óbito deve estar de acordo com as informações do SIM.”
- Óbito por outra causa: “Indivíduo com TB DR cujo óbito foi devido a causas diferentes da tuberculose, ocorrido durante o tratamento. A causa do óbito deve estar de acordo com as informações do SIM.”
- Mudança de esquema: “Indivíduo com TB DR que necessite de alteração do esquema especial já adotado, devido à presença de comorbidades ou efeitos adversos. A alteração de dois ou mais medicamentos (exceto piridoxina) é considerada mudança de esquema.”
- Mudança do padrão de resistência: “Indivíduo com TB DR que evoluiu com ampliação da resistência com um novo TS, sendo necessária a troca de categoria. Exemplo: caso de monorresistência à isoniazida que evoluiu para multirresistência.”
- Mudança de diagnóstico: “Será dada quando ocorrer alteração no diagnóstico de tuberculose para os casos de TB DR.”

- Abandono primário: “Indivíduo com TB DR que fez uso de medicamento por menos de 30 dias e o interrompeu 30 dias consecutivos ou mais, ou, quando diagnosticado, não iniciou o tratamento.”
- Transferido para outro país: “Indivíduo com TB DR que é transferido para outro país durante o tratamento para TB. Casos transferidos para outros serviços de saúde no Brasil não devem ser encerrados como transferência para outro país.”

3 JUSTIFICATIVA

Diante dos achados da literatura, foi observado que a TB DR é um problema de saúde pública global e uma ameaça ao controle da TB sensível, uma vez que os indivíduos que não receberam este diagnóstico são um risco adicional para a transmissão e disseminação da doença (Tiberi *et al.*, 2022). Além disso, o acometimento por TB DR, que é uma forma grave de TB, envolve fatores sociais, culturais, econômicos e políticos, e seu diagnóstico, tratamento e prognóstico são mais complexos, além do fato de que as taxas de cura são mais baixas para os casos de TB DR em relação à TB sensível (Germano *et al.*, 2021; Bartholomay, 2020; Jacobs; Pinto Junior, 2019; Martins *et al.*, 2021; Matos *et al.*, 2022). Segundo o Boletim Epidemiológico produzido pelo CRPHF, foram notificados 3.848 casos de TB DR no Brasil no período de 2019 a 2021, e a unidade da federação com a maior proporção de casos foi o Rio de Janeiro, com 23,4% dos casos (Fiocruz, 2022).

Nesse sentido, o presente estudo é relevante pois ressalta aspectos importantes e pouco estudados sobre o perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico dos casos de TB DR no MRJ. Outrossim, o estudo propõe uma análise intraurbana da distribuição espacial da incidência da TB DR no município, o que permite identificar os locais prioritários, que estão com maior concentração de casos e precisam de ações prioritárias de intervenção e controle da doença.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as características sociodemográficas e clínico-epidemiológicas de casos de TB DR e descrever o padrão de distribuição espacial da doença, segundo o tipo de resistência, no município do Rio de Janeiro no período de 2015 a 2022.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico dos casos de TB DR no MRJ segundo o tipo de resistência no período de 2015 a 2022;
- Analisar a distribuição espacial dos casos de TB DR, segundo bairros do município do Rio de Janeiro, no período de 2015 a 2022.

5 METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDO

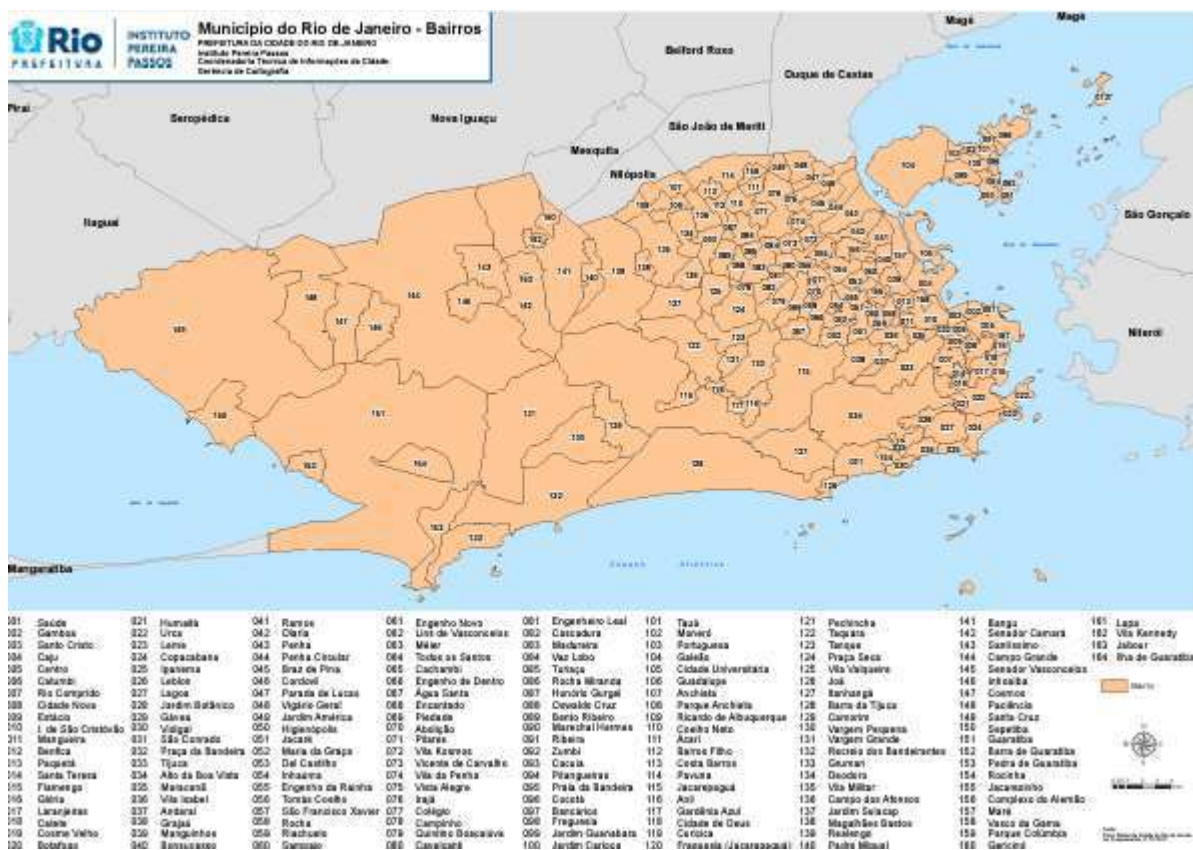
Trata-se de um estudo epidemiológico do tipo observacional com desenho misto: transversal e ecológico. Os estudos transversais possuem como característica a análise dos dados para um momento específico. Esse tipo de estudo auxilia para a descrição da distribuição de um agravo de saúde em uma população (Klein; Bloch, 2009).

No caso deste estudo, foram utilizadas as notificações de TB DR no MRJ com o início do tratamento dos pacientes compreendido no período de 2015 a 2022. Através desses dados, foram realizadas as análises descritiva e espacial da TB DR segundo o tipo de resistência no município. Em relação à análise ecológica, encontra-se na parte da distribuição espacial da TBDR, uma vez que os estudos ecológicos consistem em estudos sobre a população em nível agregado, onde não se sabe como as exposições e as doenças se distribuem no nível individual (Medronho *et al.*, 2009).

5.2 ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo foi o município do Rio de Janeiro. De acordo com o censo demográfico realizado em 2022, o MRJ possui população de 6.211.223 habitantes e uma densidade demográfica de 5.174,6 habitantes/km² (IBGE, 2022). Em 2024, segundo estimativa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do município é de 6.729.894 pessoas.

Figura 8 - Mapa do Município do Rio de Janeiro, segundo os bairros



Fonte: Data.Rio.

5.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população selecionada para o estudo abrange os casos novos de TB DR que foram notificados no SITE-TB de 2015 a 2022, no MRJ, e que tivessem a situação de encerramento diferente de mudança de diagnóstico.

5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Em relação aos critérios de inclusão, foram selecionados os casos novos de TB DR notificados no SITE-TB, residentes no município do Rio de Janeiro e com o ano de início do tratamento de 2015 a 2022. Já no que se refere aos critérios de exclusão, foram removidos do estudo, todos os casos notificados com o encerramento de mudança de diagnóstico. Adicionalmente, devido à significância estatística, foram excluídos os casos com a raça/cor amarela (3 casos), transferência para outras unidades de saúde (1 caso) e transferência para

outro país (1 caso). Também foram removidos os casos com tipo de resistência ignorada (9 casos) e aqueles com residência em bairros de outros municípios diferentes do Rio de Janeiro. Em relação ao aspecto mencionado, mesmo após a aplicação de filtro de seleção de casos com código de residência no município do Rio de Janeiro, foi observada a ocorrência de 6 notificações provenientes de outros municípios, a exemplo do bairro Unamar, que se localiza em Cabo Frio; de Santa Rita e Miguel Couto, pertencente ao município de Nova Iguaçu; ao município de Belém; e de Jardim Catarina, localizado no município de Duque de Caxias.

5.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO E FONTES DE DADOS

A base de dados contém informações provenientes do SITE-TB e foi concedida através da manifestação de Acesso à Informação via “Fala.BR - Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação” < <https://falabr.cgu.gov.br/> >, sob número de protocolo 25072.017158/2023-09. No que tange as variáveis, foram analisadas características sociodemográficas, compreendendo as variáveis: sexo, raça/cor, escolaridade, faixa etária e bairro de residência; e as características clínico-epidemiológicas, sendo o ano de início do tratamento, a forma clínica, o tipo de entrada, o tipo tuberculose (pulmonar ou extrapulmonar), o tipo de resistência, o padrão de resistência, tanto inicial quanto atual, as doenças e agravos associados e a situação de encerramento.

Quadro 4 - Descrição das Variáveis do Estudo

Dimensão	Variáveis	Categorias	Fonte
Sociodemográficas	Sexo	feminino e masculino	SITE-TB
	Raça/cor	branca, parda e preta	SITE-TB
	Escolaridade	mais de 8 anos, menos de 8 anos e ignorada	SITE-TB
	Faixa etária	0 a 19, 20 a 39, 40 a 59, 60+	SITE-TB
	Bairro de residência	Bairro de residência informado no momento da notificação	SITE-TB

	População (para o cálculo da incidência)	Censo 2022: População e domicílios por bairros (dados preliminares)	DATA RIO
Clínico-Epidemiológicas	Ano de início do tratamento	2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022	SITE-TB
	Forma clínica	pulmonar, extrapulmonar e ambos	SITE-TB
	Tipo de entrada	caso novo	SITE-TB
	Tipo pulmonar bilateral	sim e não	SITE-TB
	Tipo pulmonar cavitária	sim e não	SITE-TB
	Tipo de resistência	primária e adquirida	SITE-TB
	Padrão de resistência inicial	TB MDR, TB XDR e monorresistência/polirresistência	SITE-TB
	Padrão de resistência atual	TB MDR, TB XDR e monorresistência/polirresistência	SITE-TB
	Doenças e agravos associados	abuso de álcool, AIDS, diabetes, tabagismo e uso de drogas ilícitas	SITE-TB
	Situação de encerramento	sucesso terapêutico, em tratamento, falência, óbito, mudança de esquema, mudança do padrão de resistência e perda de seguimento	SITE-TB

5.6 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE TB DR SEGUNDO O TIPO DE RESISTÊNCIA NO PERÍODO DE 2015 A 2022

Para a caracterização do perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico dos casos de TB DR no MRJ segundo o tipo de resistência no período de 2015 a 2022, foi realizada uma análise descritiva no *software* R. Para tanto, foram utilizadas as variáveis sociodemográficas relacionadas ao sexo, faixa etária, raça/cor e escolaridade, e clínico-epidemiológicas referentes ao padrão de resistência inicial e atual, forma clínica, tipo de resistência, tipo pulmonar bilateral e cavitária, doenças e agravos associados e situação de encerramento.

Para análise dos dados no *software* R, foram utilizados os seguintes pacotes: *pacman* (Rinker; Ledell, 2023), *stringr* (Wickham, 2023), *dplyr* (Wickham, 2023), *rio* (Wickham; Mock, 2023), *ggplot2* (Wickham, 2023), *forcats* (Wickham, 2023), *lubridate* (Grolemund, Wickham, 2023) e *gtsummary* (Kellermann, 2023). De forma geral, o pacote *pacman* permite a instalação, carregamento e manutenção de outros pacotes; o *stringr* tem como função a manipulação de textos no script; o *dplyr* é responsável pela manipulação dos dados, como a realização dos filtros e seleções nas linhas e colunas do banco de dados; o *rio* facilita a importação e exportação de dados; o *ggplot2* auxilia na criação de gráficos personalizados; o *forcats* possibilita a manipulação e análise de variáveis categóricas, permitindo ajustes nos níveis dos fatores; o *lubridate* é referente à manipulação das datas e o *gtsummary* auxilia na criação de tabelas, tanto simples quanto de contingência (Wickham, 2023; Grolemund, Wickham, 2023; Wickham; Mock, 2023; Kellerman, 2023).

Partindo da base de dados inicial, foi criada a variável “ano de início do tratamento” a partir da data de início do tratamento, além da variável “faixa etária” a partir da idade. Posteriormente, foram feitas algumas recodificações levando em conta a apresentação das variáveis em outros estudos epidemiológicos, a saber: substituição da categoria “negra” para “preta” na variável raça/cor, pois estavam aparecendo como categorias separadas, mantendo somente as categorias branca, parda e preta para o estudo; substituição das categorias “abandono” e “abandono primário” para “perda de seguimento”; “óbito por outra causa” para “óbito”, para apresentar juntamente todos os óbitos do período; e “curado” e “tratamento completo” para “sucesso terapêutico” a fim de agrupar os desfechos positivos do tratamento.

Para a variável escolaridade foram realizadas junções das categorias para “menos de oito anos” e “mais de oito anos” para analisar a escolaridade de uma forma mais geral, permitindo uma avaliação abrangente da baixa e alta escolaridade. Ademais, nas variáveis

padrão de resistência inicial e atual foram criadas duas categorias “multidrogarresistente/extensivamente resistente (MDR/TB XDR)”, juntando as formas mais graves, e “monorresistência/polirresistência”. Outra recodificação realizada foi a criação de variável dicotômica “sim” e “não” para as formas pulmonares bilateral e cavitária.

Após a recodificação de algumas variáveis, foram elaboradas tabelas, sendo uma de frequência simples para observar a distribuição de TB DR em relação às variáveis do estudo e uma de contingência segundo o tipo de resistência dos pacientes. Também foram criados gráficos de série temporal referentes aos casos e incidência de TBDR, tanto para a forma primária quanto adquirida.

5.7 ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE TB DR POR TIPO DE RESISTÊNCIA SEGUNDO O BAIRRO DE RESIDÊNCIA

Em relação à análise espacial, foram utilizados os *softwares* R e QGIS, e o Google Planilhas. Primeiramente, foi necessário realizar um processo de correção dos dados no R antes de passar para o mapeamento no QGIS. Dessa forma, a classificação da variável bairro foi alterada para factor (fator) para que fosse possível modificá-la no script. Diante disso, todos os bairros foram padronizados (reescritos com letras maiúsculas e sem caracteres especiais).

Outrossim, os bairros preenchidos como “NA”, ou seja, sem informação, foram recuperados manualmente, na planilha do banco de dados, por meio das variáveis endereço e complemento. Através dessa recuperação, foi possível passar a quantidade de bairros sem preenchimento de 353 para 98, com 91,19% de completude na base de dados.

Considerando todo o período estudado, as incidências de TB DR geral, primária e adquirida segundo os bairros de residência foram calculadas, sendo a população dos anos em que não houve censo populacional estimada através da taxa de crescimento geométrico anual. Dessa forma, o cálculo da incidência foi realizado através da seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Casos novos de TB-DR (2015-2022) no bairro} \times 100.000}{\text{População total do bairro (2015-2022)}}$$

Também foi calculada a incidência de TB DR do município do Rio de Janeiro para cada ano analisado, utilizando, para o denominador, as estimativas populacionais disponíveis

no DataSUS para os anos de 2015 a 2021, e o dado do censo populacional de 2022 para este ano. O cálculo seguiu a seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Casos novos de TB-DR no ano determinado} \times 100.000}{\text{População do MRJ no ano determinado}}$$

O passo seguinte consistiu na elaboração de mapas temáticos coropléticos com a distribuição das taxas de incidência por bairros no município do Rio de Janeiro. Antes da confecção propriamente dita, foi percebido que nem todos os bairros presentes no arquivo shapefile do município estavam presentes na tabela em que foram calculadas as incidências de TBDR, pois não houve notificação em todos os bairros. Assim, os bairros em que não houve notificação foram acrescentados na tabela dos indicadores de incidência com valores zerados, de forma que ambos os arquivos ficassem compatibilizados. Posteriormente, a junção entre o arquivo de feições geográficas e a tabela com as taxas de incidência foi realizada utilizando como chave de ligação o código numérico dos bairros. Dessa forma, após a junção, foram elaborados três mapas com a distribuição espacial das incidências de TB DR geral, TB DR primária e TB DR adquirida, utilizando a classificação do intervalo por quebras naturais. A categoria com o valor zero foi criada para mostrar os bairros em que não houve notificação de casos de TBDR.

5.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises descritivas foram realizadas no *software* R e aplicativo RStudio em sua versão 4.4.0. Para o mapeamento, utilizou-se o *software* QGis, em sua versão 3.34.1. A medida de frequência calculada foi a incidência, por meio do Google Planilhas.

Para analisar a significância estatística das variáveis, foi utilizado o teste qui-quadrado de Pearson. O qui-quadrado é um teste de hipóteses que tem como objetivo comparar duas variáveis categóricas e verificar se há relação entre elas. Desse modo, o critério para determinar se uma variável é estatisticamente significativa em relação a outra é o p-valor, que deve ser menor ou igual a 0,05 ou 5%.

Em relação à taxa de crescimento populacional anual, técnica utilizada para estimar a população em período intercensitário, foi utilizado o método de crescimento geométrico para os bairros da cidade do Rio de Janeiro. Neste sentido, assume-se que ocorreu um crescimento

constante em cada bairro, para cada ano da série. O cálculo utilizado para estimar a população seguiu a seguinte fórmula:

População do ano de referência: População do ano anterior * taxa de crescimento anual

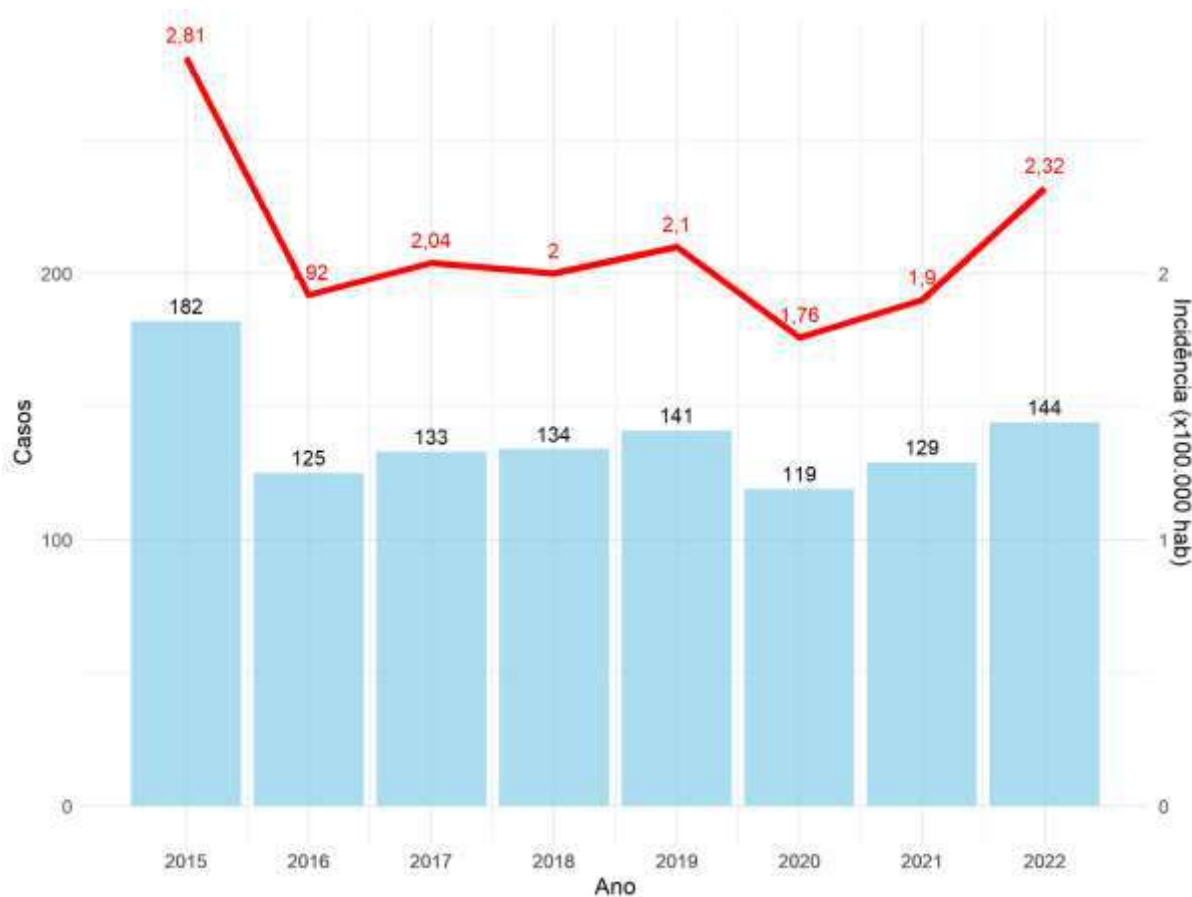
5.9 ASPECTOS ÉTICOS

A base de dados analisada contém dados públicos de acesso restrito e não nominal, sendo solicitada pela plataforma FalaBr. Assim, os dados foram concedidos pelo Ministério da Saúde. Por esse motivo, o presente estudo não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

6 RESULTADOS

A análise da série histórica dos casos e da incidência de TB DR geral no MRJ ressalta o ano de 2015 com a maior incidência do período (2,81 casos por 100.000 habitantes) e o ano de 2020 com a menor taxa (1,76 casos por 100.000 habitantes). Após a queda observada no ano de 2020, a incidência do município volta a crescer, atingindo 2,32 casos por 100.000 habitantes em 2022 (Figura 9).

Figura 9 - Série temporal dos casos e da incidência de TB DR geral no MRJ, de 2015 a 2022

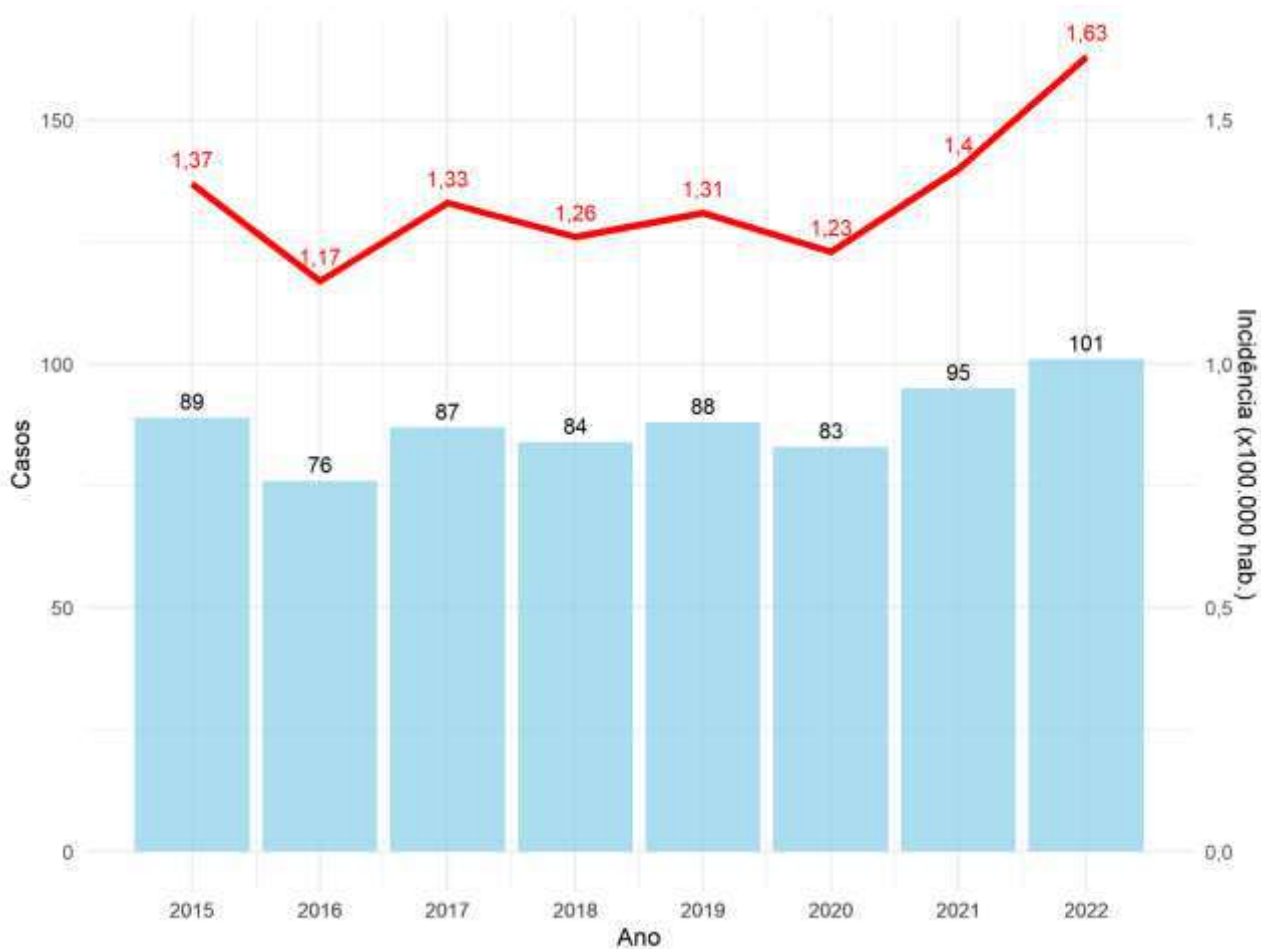


Fonte: SITE-TB.

Quanto à distribuição temporal dos casos e da incidência de TBDR primária no MRJ, nota-se uma queda da incidência da doença entre os anos de 2015 (1,37 casos por 100.000 habitantes) e 2016 (1,17 casos por 100.000 habitantes), sendo este ano o de menor valor da série histórica. Entretanto, em 2017 a incidência de TBDR primária volta a crescer, registrando 1,33 casos por 100.000 habitantes, seguindo um padrão de estabilidade até 2020. Chama a

atenção o aumento da incidência de TB DR primária em 2021 e 2022. Além disso, comparando os anos de 2015 e 2022, a incidência de TB DR primária no MRJ apresentou um aumento de aproximadamente 19% (Figura 10).

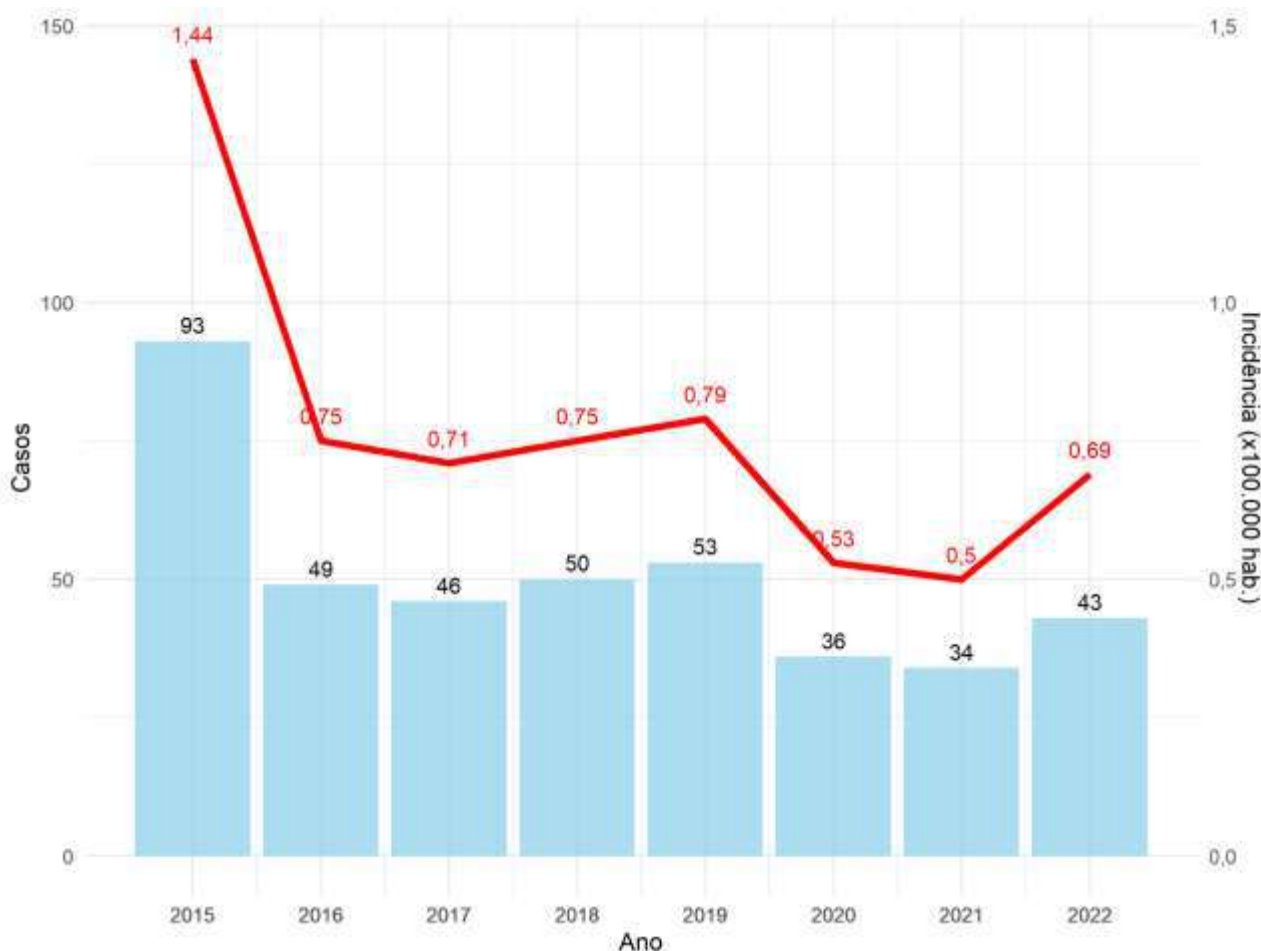
Figura 10 - Série temporal dos casos e da incidência de TB DR primária no MRJ, de 2015 a 2022



Fonte: SITE-TB.

Para a tuberculose adquirida, observa-se uma tendência geral de redução dos casos e da incidência de TB DR no município entre os anos de 2015 e 2021. Entre os anos de 2021 e 2022, há um aumento nas notificações dos casos de TB DR adquirida. Considerando o primeiro e o último ano da série, houve uma redução de 52% das notificações (Figura 11).

Figura 11 - Série temporal dos casos e da incidência de TB DR adquirida no MRJ, de 2015 a 2022



Fonte: SITE-TB.

As tabelas 1 e 2 apresentam a caracterização sociodemográfica e clínico-epidemiológica dos casos de TB DR no MRJ, no período de 2015 a 2022. Dos 1.113 casos novos de TB DR notificados no MRJ nesse período, houve predomínio da doença entre indivíduos do sexo masculino (65,3%), da raça/cor parda (43,8%), com menos de oito anos de estudo (54,8%), da faixa etária de 20 a 39 anos (41,3%) e com o tipo de resistência primária (63%). Em relação às comorbidades, chama a atenção a alta frequência de casos com esse campo sem preenchimento ou ignorado (46% para o abuso de álcool, 53% para a AIDS, 50% para a diabetes, 42% para o tabagismo e 47% para o uso de drogas ilícitas).

A forma pulmonar mais frequente foi a cavitária (48%). Em relação ao padrão de resistência, a MDR/TB XDR predominou tanto como padrão de resistência inicial (65%) quanto atual (60%). A forma clínica predominante foi a pulmonar (94%), e a situação de

encerramento foi o sucesso terapêutico (64%), porém, também é válido chamar a atenção para a perda de seguimento (19%).

Tabela 1 - Caracterização sociodemográfica dos casos de TB DR no MRJ, de 2015 a 2022

Variáveis	N = 1113
Sexo	
Feminino	386 (35%)
Masculino	727 (65%)
Raça/cor	
Branca	322 (29%)
Parda	479 (43%)
Preta	292 (26%)
Sem preenchimento/Ignorado	20 (1,8%)
Escolaridade	
Mais de 8 anos	465 (42%)
Menos de 8 anos	564 (51%)
Sem preenchimento/Ignorado	84 (7,5%)
Faixa Etária	
0 a 19	90 (8,1%)
20 a 39	460 (41%)
40 a 59	424 (38%)
60 ou mais	139 (12%)

Fonte: SITE-TB.

Tabela 2 - Caracterização clínico-epidemiológica dos casos de TB DR no MRJ, de 2015 a 2022

Variáveis	N = 1113
Tipo de Resistência	
Adquirida	408 (37%)
Primária	705 (63%)
Alcoolismo	

Não	379 (34%)
Sim	221 (20%)
Sem preenchimento/Ignorado	513 (46%)
AIDS	
Não	424 (38%)
Sim	97 (8,7%)
Sem preenchimento/Ignorado	592 (53%)
Diabetes	
Ignorado	557 (50%)
Não	408 (37%)
Sim	148 (13%)
Tabagismo	
Não	347 (31%)
Sim	294 (26%)
Sem preenchimento/Ignorado	472 (42%)
Uso de drogas ilícitas	
Não	369 (33%)
Sim	219 (20%)
Sem preenchimento/Ignorado	525 (47%)
Bilateral	
Não	294 (26%)
Sim	408 (37%)
Sem preenchimento/Ignorado	411 (37%)
Cavitária	
Não	171 (15%)
Sim	531 (48%)
Sem preenchimento/Ignorado	411 (37%)
Padrão de resistência inicial	
MDR/XDR-TB	724 (65%)
Monorresistência/Polirresistência	389 (35%)

Padrão de resistência atual	
MDR/XDR-TB	667 (60%)
Monorresistência/Polirresistência	426 (38%)
Sem preenchimento/Ignorado	20 (1,8%)
Forma clínica	
Ambos	36 (3,2%)
Extrapulmonar	29 (2,6%)
Pulmonar	1 048 (94%)
Situação de encerramento	
Em tratamento	20 (1,8%)
Falência	54 (4,9%)
Mudança de esquema	39 (3,5%)
Mudança do padrão de resistência	19 (1,7%)
Óbito	62 (5,6%)
Perda de seguimento	210 (19%)
Sucesso Terapêutico	709 (64%)

Fonte: SITE-TB.

A tabela 3 apresenta a caracterização sociodemográfica e clínico-epidemiológica dos casos de TB DR segundo o tipo de resistência no MRJ, de 2015 a 2022. Durante o período analisado, foram notificados 1.113 casos novos de TB DR no MRJ, sendo 705 casos (63%) de TB DR primária e 408 casos (37%) de TB DR adquirida. Através do teste qui-quadrado de Pearson, foi observado que as variáveis sexo e forma clínica não foram estatisticamente significativas, pois apresentaram p-valor maior que 0,05.

Tanto a TB DR primária quanto a adquirida predominaram em indivíduos da raça/cor parda (44,3% e 43%, respectivamente), com menos de oito anos de estudo (50,7% e 62,1%, respectivamente) e com a faixa etária de 20 a 39 anos (38,9% e 45,6% respectivamente). A TB DR adquirida apresentou maior frequência em indivíduos alcoólatras (51,6%), fumantes (57,3%) e usuários de drogas ilícitas (55,6%), enquanto a TB DR primária predominou em indivíduos que não apresentam essas comorbidades (71,5%, 60% e 72,7%, respectivamente, para as três variáveis citadas anteriormente). A forma pulmonar cavitária foi mais frequente

em ambos os tipos de resistência, com 71,2% para a resistência primária e 82,2% para a adquirida.

Quanto ao padrão de resistência, nota-se a predominância da MDR/TB XDR tanto como padrão de resistência inicial (59,9% para a resistência primária e 74% para a adquirida) quanto padrão de resistência atual (54,8% para a resistência primária e 71,8% para a adquirida). A forma clínica pulmonar foi predominante em ambos os tipos de resistência, apresentando 93,9% para a primária e 94,6% para a adquirida. Por fim, o sucesso terapêutico foi a situação de encerramento predominante tanto para a resistência primária quanto para a adquirida (67,8% e 56,6%, respectivamente), mas também vale destacar o percentual de 27,5% de perda de seguimento entre os casos de resistência adquirida.

Tabela 3 - Caracterização sociodemográfica e clínico-epidemiológica dos casos de TB DR segundo o tipo de resistência no MRJ, de 2015 a 2022

Variáveis	Tipo de Resistência			p-valor
	Total N = 1113	Adquirida N = 408 (37%)	Primária N = 705 (63%)	
Sexo				0,058
Feminino	386 (34,7%)	127 (31,1%)	259 (36,7%)	
Masculino	727 (65,3%)	281 (68,9%)	446 (63,3%)	
Raça/cor				0,029
Branca	322 (29,5%)	103 (25,9%)	219 (31,5%)	
Parda	479 (43,8%)	171 (43,0%)	308 (44,3%)	
Preta	292 (26,7%)	124 (31,2%)	168 (24,2%)	
Sem preenchimento/Ignorado	20 (1,8%)	10 (2,5%)	10 (1,4%)	
Escolaridade				<0,001
Mais de 8 anos	465 (45,2%)	141 (37,9%)	324 (49,3%)	
Menos de 8 anos	564 (54,8%)	231 (62,1%)	333 (50,7%)	
Sem preenchimento/Ignorado	84 (7,5%)	36 (8,8%)	48 (6,8%)	
Faixa etária				0,006
0 a 19	90 (8,1%)	20 (4,9%)	70 (9,9%)	
20 a 39	460 (41,3%)	186 (45,6%)	274 (38,9%)	
40 a 59	424 (38,1%)	158 (38,7%)	266 (37,7%)	
60 ou mais	139 (12,5%)	44 (10,8%)	95 (13,5%)	
Alcoolismo				<0,001
Não	379 (63,2%)	105 (48,4%)	274 (71,5%)	
Sim	221 (36,8%)	112 (51,6%)	109 (28,5%)	
Sem preenchimento/Ignorado	513 (46,1%)	191 (46,8%)	322 (45,7%)	
AIDS				<0,001
Não	424 (81,4%)	127 (74,3%)	297 (84,9%)	
Sim	97 (18,6%)	44 (25,7%)	53 (15,1%)	
Sem preenchimento/Ignorado	592 (53,2%)	237 (58,1%)	355 (50,4%)	

Diabetes				0,010
Não	408 (73,4%)	135 (75,0%)	273 (72,6%)	
Sim	148 (26,6%)	45 (25,0%)	103 (27,4%)	
Sem preenchimento/Ignorado	557 (50,0%)	228 (55,9%)	329 (46,7%)	
Tabagismo				<0,001
Não	347 (54,1%)	93 (42,7%)	254 (60,0%)	
Sim	294 (45,9%)	125 (57,3%)	169 (40,0%)	
Sem preenchimento/Ignorado	472 (42,4%)	190 (46,6%)	282 (40,0%)	

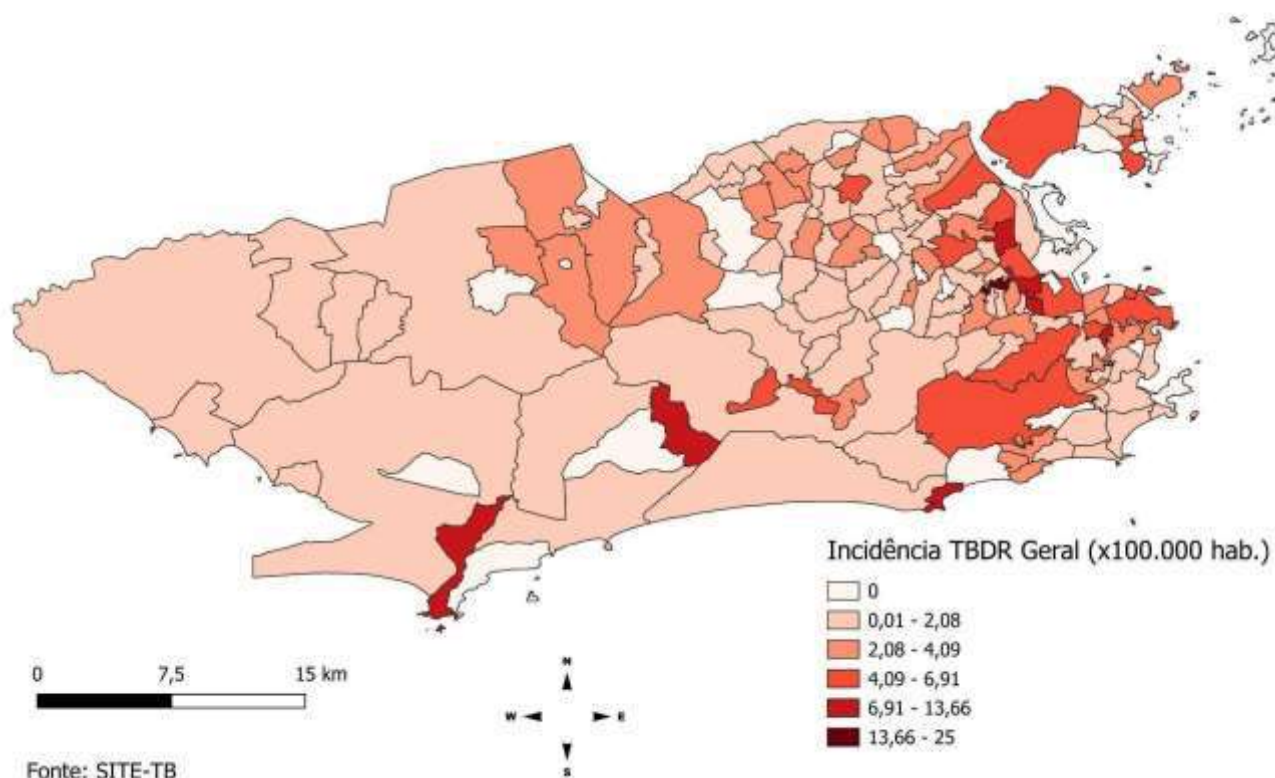
Variáveis	Tipo de Resistência			p-valor
	Total N = 1113	Adquirida N = 408 (37%)	Primária N = 705 (63%)	
Uso de drogas ilícitas				<0,001
Não	369 (62,8%)	92 (44,4%)	277 (72,7%)	
Sim	219 (37,2%)	115 (55,6%)	104 (27,3%)	
Sem preenchimento/Ignorado	525 (47,2%)	201 (49,3%)	324 (46,0%)	
Bilateral				<0,001
Não	294 (41,9%)	93 (32,5%)	201 (48,3%)	
Sim	408 (58,1%)	193 (67,5%)	215 (51,7%)	
Sem preenchimento/Ignorado	411 (36,9%)	122 (29,9%)	289 (41,0%)	
Cavitária				<0,001
Não	171 (24,4%)	51 (17,8%)	120 (28,8%)	
Sim	531 (75,6%)	235 (82,2%)	296 (71,2%)	
Sem preenchimento/Ignorado	411 (36,9%)	122 (29,9%)	289 (41,0%)	
Padrão de resistência inicial				<0,001
MDR/XDR-TB	724 (65,0%)	302 (74,0%)	422 (59,9%)	
Monorresistência/Polirresistência	389 (35,0%)	106 (26,0%)	283 (40,1%)	
Padrão de resistência atual				<0,001
MDR/XDR-TB	667 (61,0%)	288 (71,8%)	379 (54,8%)	
Monorresistência/Polirresistência	426 (39,0%)	113 (28,2%)	313 (45,2%)	

ncia				
Sem preenchimento/Ignorado	20 (1,8%)	7 (1,7%)	13 (1,8%)	
Forma clínica				0,74
Ambos	36 (3,2%)	11 (2,7%)	25 (3,5%)	
Extrapulmonar	29 (2,6%)	11 (2,7%)	18 (2,6%)	
Pulmonar	1 048 (94,2%)	386 (94,6%)	662 (93,9%)	
Situação/Encerramento				<0,001
Em tratamento	20 (1,8%)	7 (1,7%)	13 (1,8%)	
Falência	54 (4,9%)	24 (5,9%)	30 (4,3%)	
Mudança de esquema	39 (3,5%)	5 (1,2%)	34 (4,8%)	
Mudança do padrão de resistência	19 (1,7%)	4 (1,0%)	15 (2,1%)	
Óbito	62 (5,6%)	25 (6,1%)	37 (5,2%)	
Perda de seguimento	210 (18,9%)	112 (27,5%)	98 (13,9%)	
Sucesso Terapêutico	709 (63,7%)	231 (56,6%)	478 (67,8%)	

Fonte: SITE-TB.

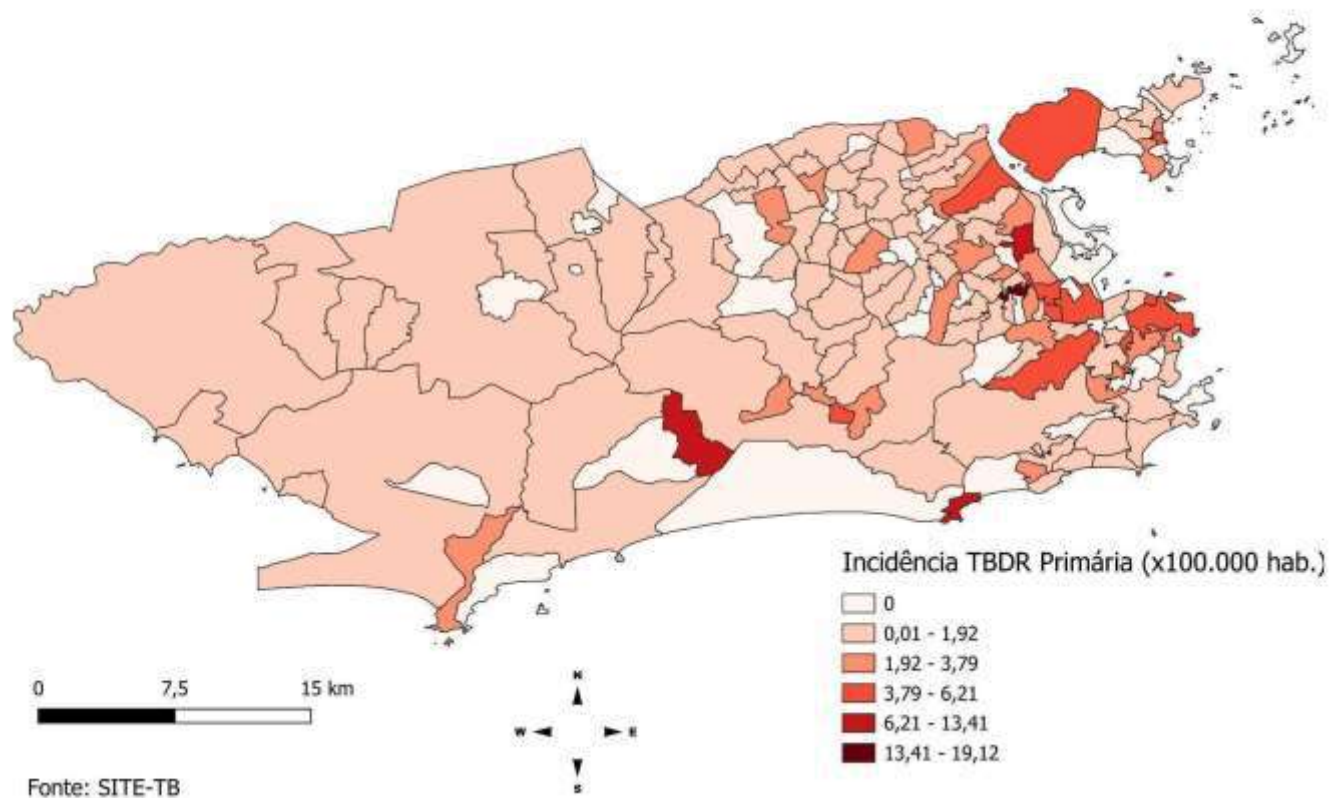
A figura 12 apresenta a distribuição espacial da incidência de TB DR geral, incluindo os dois tipos de resistência, segundo o bairro de residência, no MRJ, de 2015 a 2022. As áreas em branco no mapa não registraram casos de TB DR no período analisado. Conforme é indicado pela coloração mais escura, os bairros com maiores valores de incidência no município são da Zona Norte, Zona Oeste e Zona Central. O bairro que apresentou a maior incidência de TB DR no MRJ foi o Jacaré (25 casos por 100.000 habitantes), localizado na Zona Norte do município, seguido por Bonsucesso (13,66 casos por 100.000 habitantes), também da Zona Norte; Joá (13,41 casos por 100.000 habitantes), localizado na Zona Oeste; e Catumbi (10,16 casos por 100.000 habitantes), localizado na parte central da cidade. Também chama a atenção a incidência de TB DR na Mangueira (9,65 casos por 100.000 habitantes), localizado na Zona Central.

Figura 12 - Distribuição espacial da incidência de TB DR geral segundo bairro de residência no MRJ, de 2015 a 2022



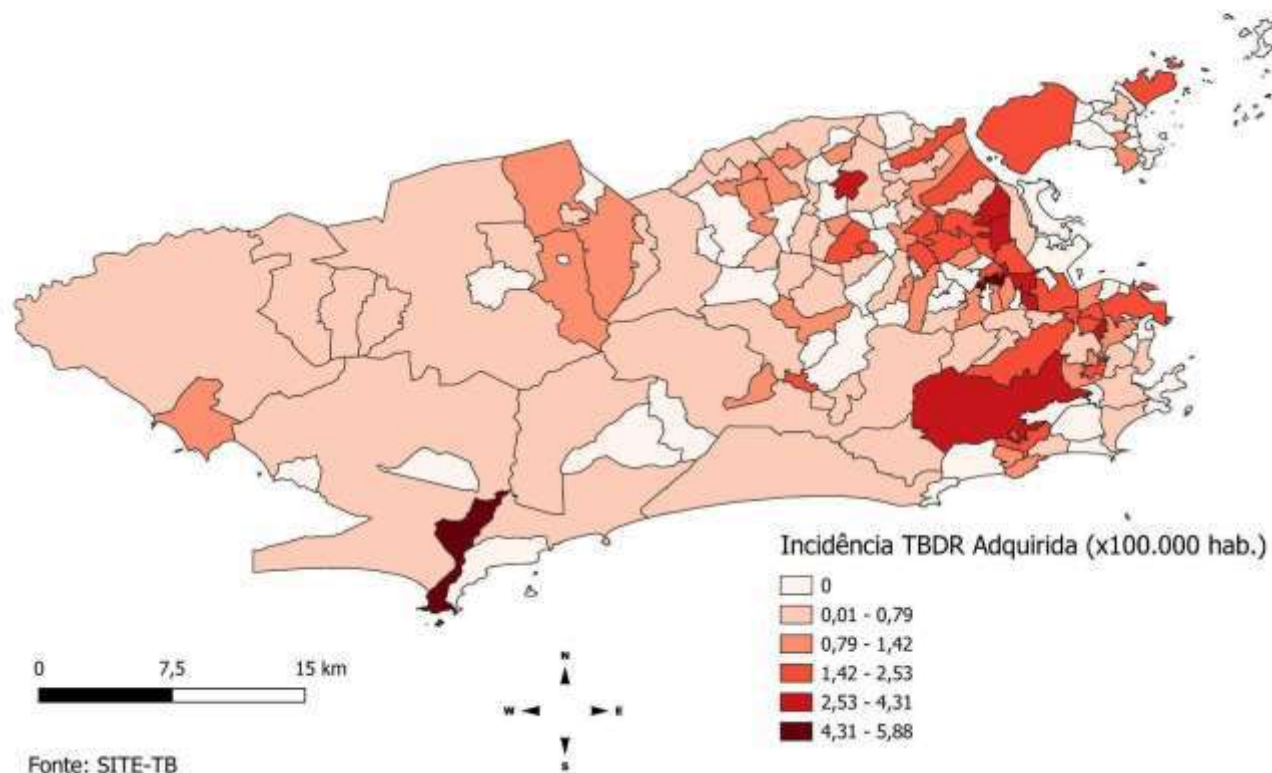
A figura 13 expressa a distribuição espacial da incidência de TB DR primária segundo o bairro de residência, no MRJ, de 2015 a 2022. Nota-se maior concentração de TB DR primária principalmente na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro. Assim como para TB DR geral, o bairro com a maior incidência registrada foi o Jacaré, com 19,12 casos por 100.000 habitantes, seguido dos bairros Joá (13,41 casos por 100.000 habitantes); Camorim (9,43 casos por 100.000 habitantes), localizados na Zona Oeste; e Bonsucesso (9,34 casos por 100.000 habitantes).

Figura 13 - Distribuição espacial da incidência de TB DR primária segundo bairro de residência no MRJ, de 2015 a 2022



A figura 14 apresenta a distribuição espacial da incidência de TB DR adquirida segundo o bairro de residência, no MRJ, de 2015 a 2022. Para essa condição, é possível observar a predominância da TB DR adquirida também na Zona Norte do MRJ, onde está localizado o bairro com a maior incidência da doença, que foi o Jacaré, apresentando 5,88 casos por 100.000 habitantes. Outro bairro com alta incidência de TB DR adquirida foi Barra de Guaratiba, da Zona Oeste do município, seguido por Bonsucesso, com 4,31 casos por 100.000 habitantes; e Catumbi, com 4,06 casos por 100.000 habitantes.

Figura 14 - Distribuição espacial da TB DR adquirida segundo bairro de residência no MRJ, de 2015 a 2022



7 DISCUSSÃO

Frente aos resultados do estudo, é importante ressaltar o aumento dos casos e da incidência da TB DR primária, principalmente nos anos de 2021 e 2022, e redução da incidência de TB DR adquirida ao longo do período analisado, o que aponta para a circulação da bactéria já resistente sendo transmitida de pessoa a pessoa. Esta problemática também foi encontrada no estudo de Bhering e Kritski (2020), que afirmam que embora a principal hipótese para o aumento dos casos de resistência aos medicamentos tenha a ver com falhas terapêuticas, a transmissão de pessoa para pessoa da TB DR está se tornando cada vez mais comum, resultando em uma maior prevalência da TB DR primária. Este crescimento da TB DR primária contribui fortemente para a disseminação da resistência aos fármacos anti-TB e representa um enorme desafio em termos de vigilância e interrupção da cadeia de transmissão (Bhering; Kritski, 2020).

Outrossim, demonstrou-se que o perfil sociodemográfico dos casos de TB DR no MRJ é predominantemente composto, para ambos os tipos de resistência, por indivíduos do sexo masculino, da raça/cor parda, com baixa escolaridade (menos de oito anos de estudo) e na faixa etária de 20 a 39 anos. Em relação à parte clínico-epidemiológica, houve predominância de casos com a forma clínica pulmonar, com padrão de resistência tanto inicial quanto atual ligado à MDR/XDR-TB e encerrados como sucesso terapêutico. Para os casos de TB DR adquirida, houve alta frequência de perda de seguimento e presença de comorbidades, especialmente o alcoolismo, tabagismo e uso de drogas ilícitas, porém, nota-se que essas variáveis dos agravos associados possuem baixa completude.

Sousa e colaboradores (2020) reforçam que uma informação de qualidade é necessária para analisar a situação de saúde da população e para tomada de decisões (Sousa *et al.*, 2020). Nesse sentido, o alto percentual de dados sem preenchimento ou ignorados nas variáveis relacionadas às doenças e agravos e às lesões bilateral e cavitária configura um problema para a análise dessas informações e aponta para a baixa qualidade do preenchimento das mesmas no momento das notificações.

O perfil observado reforça outros resultados encontrados na literatura acerca das características sociodemográficas e clínico-epidemiológicas da TB DR (Martins *et al.*, 2021; Viana; Redner; Ramos, 2018; Jacobs; Pinto Junior, 2019). Assim como na tuberculose sensível, verifica-se o acometimento da forma resistente predominantemente em populações vulneráveis socioeconomicamente.

No que tange à distribuição espacial da incidência de TB DR, houve maior concentração da doença em áreas de vulnerabilidade social, com destaque para bairros das zonas Norte, Oeste e Central do MRJ. O bairro Jacaré, que é uma comunidade da zona Norte, apresentou as maiores incidências do município para ambos os tipos de resistência, mas em especial para a resistência primária. Também é válido ressaltar a situação do bairro Joá, no qual o valor da incidência de TB DR geral correspondia somente à TB DR primária, reforçando a questão da circulação da bactéria resistente. Em relação ao Joá, verifica-se uma exceção no padrão da distribuição da doença em locais mais vulneráveis, se tratando de um bairro de classe média alta. Tal fato gera dúvidas de o que pode estar acontecendo no local, com a possibilidade de se tratar também de erros de preenchimento do bairro de residência, pois o bairro está localizado próximo à Barra da Tijuca e São Conrado, onde se encontra a comunidade da Rocinha, também considerada como um bairro do MRJ.

Nesse sentido, os resultados revelam a desigualdade social presente no acometimento pela TB DR e a necessidade do aprimoramento das ações de vigilância e controle da doença, uma vez que a difusão dos casos de TB DR é caracterizada como uma ameaça ao controle da TB (Martins *et al.*, 2021; Matos *et al.*, 2022; Jacobs; Pinto Junior, 2019). Em relação a essas melhorias necessárias, podem ser citadas o acesso ao diagnóstico precoce e ao tratamento da TB DR, a educação continuada dos profissionais do SUS, o rastreamento e a avaliação dos contatos de pacientes com TB (Venancio *et al.*, 2024; Teixeira *et al.*, 2020; Brasil, 2019; Germano *et al.*, 2024; Germano *et al.*, 2021, Bhering; Kritski, 2020).

De acordo com a revisão integrativa realizada por Germano e colaboradores (2021), “várias são as estratégias assistenciais que podem ser efetivamente utilizadas para a prevenção e controle da TB-DR. Entretanto, as falhas que ocorrem na assistência têm apresentado como consequência o aumento dos casos de TB-DR ao longo do tempo”. Outro destaque relevante dos autores é que “o acesso ao diagnóstico e ao tratamento adequado da TB-DR nos serviços de saúde é a estratégia central para uma assistência adequada aos pacientes”. O MS aborda a necessidade de uma atenção especial aos pacientes de TB DR para que ocorra boa adesão ao tratamento, explicitando que o TDO seja realizado durante todo o tratamento, a fim de evitar a amplificação dos casos resistentes e a redução da disponibilidade de medicamentos efetivos (Brasil, 2019).

Em relação à estratégia de educação profissional, foi demonstrado pelo estudo de Germano e colaboradores (2024) com enfermeiros da APS no município de Manaus que o conhecimento dos profissionais de saúde atuantes na APS sobre a TB DR é insuficiente e que os cuidados necessários a esses casos não estão sendo realizados de forma integral. Os

participantes da pesquisa consideravam que a responsabilidade da assistência aos casos de TB DR é totalmente da referência secundária e terciária, evidenciando a descontinuidade do cuidado na APS, além da não realização do TDO. Desse modo, os autores recomendam que os profissionais passem por treinamentos acerca do TDO a ser realizado para os casos de TB DR e da importância da integralidade do cuidado na rede de atenção à saúde, sendo necessário a atuação dos três níveis de atenção: primário, secundário e terciário (Germano *et al.*, 2024).

Também é essencial que sejam executadas as atividades de busca e avaliação dos contatos de pessoas com TB. Diferentes estudos sobre TB DR ressaltam este aspecto, visto que se trata de uma estratégia para a redução da disseminação da doença. Além disso, a não realização das avaliações dos contatos resulta em casos que receberão um diagnóstico tardio e contribuirão para a perpetuação da TB DR (Bhering; Kritski, 2020; Venancio *et al.*, 2024; Teixeira *et al.*, 2020; Germano *et al.*, 2021; Bartholomay, 2020; Jacobs; Pinto Junior, 2019).

Referente às limitações deste estudo, podem ser consideradas o uso de dados secundários e agregados, provenientes de um sistema de informação, impossibilitando a realização de inferências para o nível individual (Medronho, 2009), além da baixa completude de algumas informações presentes na base de dados do SITE-TB, como as variáveis de doenças e agravos e das lesões bilateral e cavitária. A análise espacial baseada nos bairros também é uma fragilidade, pois podem haver erros de preenchimento, levando a superestimação ou subestimação da medida de frequência em determinados bairros.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados no presente estudo contribuem para a ampliação do conhecimento a respeito do perfil da TB DR no MRJ, ressaltando aspectos pouco estudados sobre as características sociodemográficas e clínico-epidemiológicas dos casos, bem como aponta para os espaços intraurbanos de maior risco de ocorrência da forma resistente. Ademais, a partir da compreensão do perfil dos casos, foi possível identificar os grupos prioritários para as ações de vigilância e controle da TB DR. Os resultados encontrados corroboram com as informações presentes na literatura acerca da temática.

Por meio da análise, foi evidenciado o aumento da circulação da TB DR primária, o que aponta para a questão preocupante da transmissão pessoa a pessoa da bactéria resistente. Outro aspecto importante foi a relação da TB DR com a desigualdade social, visto que o perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico dos casos é caracterizado por marcadores de vulnerabilidade social, sendo predominantemente composto por indivíduos da raça/cor parda e com baixa escolaridade, por exemplo.

No que tange à distribuição da TB DR nos bairros do MRJ, apesar da exceção encontrada no bairro Joá, foi perceptível as maiores incidências concentradas em áreas mais vulneráveis, como a comunidade do Jacaré. Tal fato possibilita identificar, além das demais características dos casos, os locais prioritários a serem alvos de ações de controle no âmbito da TB DR. Também foi notória a presença de alguns desafios ao enfrentamento da TB DR, como as falhas assistenciais, a falta de capacitação profissional no que se refere à TB DR e a necessidade do cuidado integral e fortalecimento da APS.

Portanto, o estudo reforça o fato de que a TB DR se caracteriza como um problema de saúde pública, de modo a ameaçar os avanços no controle da TB. Para o combate da doença, é de suma importância a combinação de políticas públicas e da educação voltada aos profissionais de saúde, gestores e à sociedade, a fim de que haja ações de enfrentamento integradas e equitativas.

REFERÊNCIAS

- BARTHOLOMAY, P. *et al.* Lacunas na vigilância da tuberculose drogarresistente: relacionando sistemas de informação do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 5, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00082219>.
- BARTHOLOMAY, P. *et al.* Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITE-TB): histórico, descrição e perspectivas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 28, n. 2, e2018158, 2019. DOI: [10.5123/S1679-49742019000200002](https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200002).
- BHERING, M.; KRITSKI, A. Primary and acquired multidrug-resistant tuberculosis: Predictive factors for unfavorable treatment outcomes in Rio de Janeiro, 2000-2016. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 44, e178, 2020. DOI: [10.26633/RPSP.2020.178](https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.178).
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de recomendações e controle da tuberculose no Brasil**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 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>. Acesso em: 06 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de HIV, Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Boletim Epidemiológico - Tuberculose**, Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2024/boletim-epidemiologico-tuberculose-2024/view>. Acesso em: 06 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância em saúde: volume 2**. 6. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/guia-de-vigilancia-em-saude-volume-2-6a-edicao/view>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Tuberculose. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose#:~:text=A%20tuberculose%20%C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a,outros%20%C3%B3rg%C3%A3os%20e%20Fou%20sistemas>. Acesso em: 06 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças. **Vigilância epidemiológica da tuberculose: análise de indicadores operacionais e epidemiológicos a partir da base de dados do Sinan versão 5.0**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Tuberculose/Apostila_Curso_Sinan_2016.pdf. Acesso em: 11 jul. 2024.
- DALCOLMO, M. P.; ANDRADE, M. K. N.; PICON, P. D. Tuberculose multirresistente no Brasil: histórico e medidas de controle. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, p. 34-42, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/4c6TMJwzHGMJd7wtFkBPRN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2024.
- FIOCRUZ. Fiocruz traça panorama da tuberculose drogarresistente na pandemia. **Portal Fiocruz**, Rio de Janeiro, 24 mar. 2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-traca-panorama-da-tuberculose-drogarresistente-na-pandemia>. Acesso em: 05 ago. 2024.

FIOCRUZ. Escola Nacional de Saúde Pública. Centro de Referência Professor Hélio Fraga. **Boletim Epidemiológico - Tuberculose Drogarresistente**, Rio de Janeiro, mar. 2022. Disponível em: <https://informe.ensp.fiocruz.br/assets/anexos/13a63cb923a3c66f04231fab798d28d5.PDF>. Acesso em: 08 out. 2024.

FIOCRUZ. Escola Nacional de Saúde Pública. Relatório Global da OMS destaca aumento histórico no diagnóstico de tuberculose. **Informe ENSP**, Rio de Janeiro, 20 nov. 2023. Disponível em: <https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/54719>. Acesso em: 11 jul. 2024.

GERMANO, S. N. *et al.* Conhecimento sobre cuidados de enfermagem em pessoas com tuberculose drogarresistente na atenção primária à saúde. **Enfermagem em Foco**, Brasília, v. 15, supl. 2, p. S58-64, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2024.v15.e-202407SUPL2>.

GERMANO, S. N. F. *et al.* Estratégias assistenciais para o controle da tuberculose drogarresistente: revisão integrativa da literatura. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. e52508, 2021. DOI: [10.12957/reuerj.2021.52508](https://doi.org/10.12957/reuerj.2021.52508).

GROLEMUND, G.; WICKHAM, H. *lubridate*. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/lubridate/index.html>. Acesso em: 10 jul. 2024.

JACOBS, M. G.; PINTO JUNIOR, V. L. Caracterização da tuberculose drogarresistente no Brasil, 2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 28, n. 3, e2018294, 2019. DOI: [10.5123/S1679-49742019000300014](https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000300014).

JACOBS, M.G.; PINTO JUNIOR, V.L. Perfil dos municípios brasileiros, a presença de tuberculose e sua forma drogarresistente. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 7, p. 2379-2386, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.20532017>.

KELLERMANN, N. *gtsummary*. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/gtsummary/index.html>

MACÊDO JÚNIOR, A. M. *et al.* Epidemiological profile of tuberculosis in Brazil, based on data from DataSUS in the years 2021. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 6, p. e22311628999, 2022. DOI: [10.33448/rsd-v11i6.28999](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28999).

MARTINS, A. C. B. S. *et al.* Tendência temporal da tuberculose drogarresistente (TBDR) e dos tipos de resistência no estado de Pernambuco, Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 399-410, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129030177>.

MATOS, A. F. M. *et al.* Perfil epidemiológico da tuberculose no Brasil em 2021. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, [s. l.], v. 26, p. 102416, 2022. DOI: [10.1016/j.bjid.2022.102416](https://doi.org/10.1016/j.bjid.2022.102416).

MEDRONHO, R. A. *et al.* (org.). **Epidemiologia**. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

OLIVEIRA, A. S. *et al.* Infecção latente pelo *Mycobacterium tuberculosis* em trabalhadores da saúde na Bahia. **Revista de APS**, Juiz de Fora, v. 27, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34019/1809-8363.2024.v27.42398>.

OTONI, A. S. *et al.* Perfil epidemiológico da tuberculose no Brasil - 2019 a 2023. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 01-20, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n5-134.

PICANÇO, L. *et al.* Tendência temporal da avaliação do manejo adequado para diagnóstico e tratamento da tuberculose na atenção primária à saúde no Brasil entre 2012-2018. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 3, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT087723>.

RINKER, L. pacman. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/pacman/index.html>. Acesso em: 20 set. 2024.

RIO DE JANEIRO (Município). Instituto Pereira Passos. Mapa dos bairros do município do Rio de Janeiro. 2022. Disponível em: <https://www.data.rio/documents/fd187b5936214e9086be4e2643f36c62/explore>. Acesso em: 20 set. 2024.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. Centro de Inteligência Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico - Tuberculose no município do Rio de Janeiro**, 2024, Disponível em: https://epirio.svs.rio.br/wp-content/uploads/2024/03/Livro_BoletimEpidemiologicoTuberculose2023_PDFDigital_20240325.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

SOUSA, C. M. S. *et al.* Incompletude do preenchimento das notificações compulsórias de violência - Brasil, 2011-2014. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 4, p. 477-487, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202028040139>.

TÁVORA, M. M. *et al.* Percepções de enfermeiros e doentes sobre a adesão ao tratamento diretamente observado em tuberculose. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.69930>.

TEIXEIRA, A.Q. *et al.* Tuberculose: conhecimento e adesão às medidas profiláticas em indivíduos contatos da cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 116-129, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202028010332>.

TIBERI, S. *et al.* Drug resistant TB – latest developments in epidemiology, diagnostics and management. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 124, Suppl. 1, p. S20-S25, Nov. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.03.026>. Acesso em: 08 out. 2024.

VENANCIO, J. M. *et al.* Monitoramento de contatos de pacientes com tuberculose por agentes comunitários de saúde. **Acta Paul Enferm.** 2024;37:eAPE002335. DOI: <http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2024AO002335>. Acesso em: 08 out. 2024.

VIANA, P. V. S.; REDNER, P.; RAMOS, J. P. Fatores associados ao abandono e ao óbito de casos de tuberculose drogarristente (TBDR) atendidos em um centro de referência no Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 5, p. e00048217, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00048217>. Acesso em: 14 out. 2024.

WICKHAM, H. stringr. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/stringr/index.html>. Acesso em: 08 out. 2024.

WICKHAM, H. dplyr. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/dplyr/index.html>. Acesso em: 08 out. 2024.

WICKHAM, H.; MOCK, M. rio. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/rio/index.html>. Acesso em: 08 out. 2024.

WICKHAM, H. ggplot2. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/index.html>. Acesso em: 08 out. 2024.

WICKHAM, H. forcats. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/forcats/index.html>. Acesso em: 08 out. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Tuberculosis Report 2023**. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2023>. Acesso em: 10 jul. 2024.

APÉNDICE

APÊNDICE A – ROTINA NA LINGUAGEM R PARA MANIPULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

```
#####
# SCRIPT - TCC
# Discente: Juliana Cavalcanti Figueiredo
# Orientador: Alexandre San Pedro
# Co-orientador: Heitor Levy Ferreira Praca
#####

# ativar na biblioteca (sempre)
library(pacman)
library (stringr)

# Instalar pacotes que vamos usar na manipulacao e analise descritiva

p_load(dplyr, rio, ggplot2, stringr, forcats, lubridate, gtsummary)

# ativar
library(dplyr)
library(rio)
library(ggplot2)
library(stringr)
library(forcats)
library(lubridate)
library(gtsummary)
library(tidyr)

# Mudando diretorio
# Session >> Set working directory >> choose directory ...
setwd("C:/Users/marci/OneDrive/Área de Trabalho/PINC TBDR")

# importar base de dados
dados.TBDR <- import("base sitetb 2015_2022.xlsx")

# Explorando o banco

# vendo numero de linhas e colunas
dim(dados.TBDR)

# vendo nome das variaveis
names(dados.TBDR)

# vendo estrutura da base de dados
glimpse(dados.TBDR)

# selecionando as variaveis que vamos usar
```

```

# raça/cor
# sexo
# escolaridade(em anos)
# idade
# inicio do tratamento
# tipo de entrada
# forma clinica
# tipo pulmonar
# tipo de resistencia
# padrao de resistencia inicial
# padrao de resistencia atual
# situação de encerramento
# Doença ou agravo - Abuso de álcool
# Doença ou agravo - Aids
# Doença ou agravo - Diabetes
# Doença ou agravo - Tabagismo
# Doença ou agravo - Uso de drogas ilícitas
# Bairro (residência - endereço atual)
# Logradouro
# Complemento

```

```

# vamos criar um objeto novo chamado "dados" e selecionando as variaveis
dados <- dados.TBDR %>% select(Sexo,
                             `Raça/cor`,
                             `Escolaridade (em anos)`,
                             Idade,
                             `Início do tratamento`,
                             `Tipo de entrada`,
                             `Forma clínica`,
                             `Tipo pulmonar`,
                             `Tipo de resistência`,
                             `Padrão de resistência inicial`,
                             `Padrão de resistência atual`,
                             `Situação/Encerramento`,
                             `Doença ou agravo - Abuso de álcool`,
                             `Doença ou agravo - Aids`,
                             `Doença ou agravo - Diabetes`,
                             `Doença ou agravo - Tabagismo`,
                             `Doença ou agravo - Uso de drogas ilícitas`,
                             `Cidade - código IBGE (residência - momento da notificação)`,
                             `Bairro (residência - endereço atual)`,
                             `Logradouro (residência - endereço atual)`,
                             `Complemento (residência - endereço atual)`)

```

```

# vendo estrutura da base de dados enxuto
glimpse(dados)

```

```

# vamos ver a classificacao das variaveis que mudamos

```

```

glimpse(dados)

# filtrar base de dados
# queremos apenas residentes no MRJ CO_MUN_RES = 330455
# queremos apenas situação de encerramento != "Mudança de diagnóstico"
# queremos apenas casos novos na variavel tipo de entrada
# queremos apenas bairros do rj
# periodo: 2015 a 2022
dados <- dados %>% filter(`Situação/Encerramento` != "Mudança de diagnóstico",
                          `Tipo de entrada` == "Caso Novo",
                          `Cidade - código IBGE (residência - momento da notificação)` == "330455")

# Table das variaveis - descricao das variaveis

# Raça/cor
table(dados$`Raça/cor`)

# Sexo
table(dados$Sexo)

# Escolaridade
table(dados$`Escolaridade (em anos)`)

# Idade
table(dados$Idade)

# Inicio do tratamento
table(dados$`Início do tratamento`)
# variavel data

# Tipo de entrada
table(dados$`Tipo de entrada`)

# Forma clinica
table(dados$`Forma clínica`)

# Tipo pulmonar
table(dados$`Tipo pulmonar`)

# Tipo de resistencia
table(dados$`Tipo de resistência`)

# Padrao de resistencia inicial
table(dados$`Padrão de resistência inicial`)

# Padrao de resistencia atual
table(dados$`Padrão de resistência atual`)

# Situacao/encerramento

```

```

table(dados$`Situação/Encerramento`)

# Doença ou agravo:
# Abuso de álcool
table(dados$`Doença ou agravo - Abuso de álcool`)

# AIDS
table(dados$`Doença ou agravo - Aids`)

# Diabetes
table(dados$`Doença ou agravo - Diabetes`)

# Tabagismo
table(dados$`Doença ou agravo - Tabagismo`)

# Drogas ilícitas
table(dados$`Doença ou agravo - Uso de drogas ilícitas`)

# Início do tratamento
table(lubridate::year(dados$`Início do tratamento`))

# Bairro de residencia
table(dados$`Bairro (residência - endereço atual)`)

# Raca/cor amarela so tem 3 pessoas, vou remover do estudo
dados <- dados %>% filter(`Raça/cor` != "Amarela")

# checando
table(dados$`Raça/cor`)
# deu certo

# criando a variavel ano de inicio do tratamento a partir da data de inicio do
#tratamento
dados$ano <- year(dados$`Início do tratamento`)

# filtrar o periodo
dados <- dados %>%
  filter(ano %in% c("2015", "2016", "2017", "2018", "2019", "2020", "2021", "2022"))

# checando
table(dados$ano)

# criando a variavel fxet com as seguintes faixas #faixas etarias do SITE-TB

# primeiro vamos olhar as idades presentes no banco

summary(dados$Idade)

# criando a variavel faixa etaria (fxet) com as seguintes faixas do SITE-TB:
# 0 a 19

```

```
# 20 a 39
# 40 a 59
# 60+
```

```
dados <- dados %>% mutate (fxet = cut(Idade,
                                breaks = c(0, 20, 40, 60, Inf),
                                labels = c("0 a 19", "20 a 39", "40 a 59", "60 ou mais"),
                                right = F))
summary(dados$fxet)
```

#criando tabela simples de idade, faixa etaria (fxet) para explorar essa variavel e separando as casas decimais por virgula "," ao inves de ponto "."

```
#casa decimal
options(OutDec = ",")
```

```
#tabela simples idade
dados %>% select(Idade) %>% tbl_summary(digits = all_categorical() ~ c(0,1))
```

```
#tabela simples faixa etaria
dados %>% select(fxet) %>% tbl_summary(digits = all_categorical() ~ c(0,1))
```

```
# recodificar categorias
```

```
# substituindo a raca/cor negra por preta
dados <- dados %>% mutate( `Raça/cor` = recode ( `Raça/cor`,
                                                "Negra" = "Preta"))
```

```
#checando Raça/cor
table(dados$`Raça/cor`)
```

```
# substituindo a categoria abandono por perda de seguimento
```

```
dados <- dados %>% mutate( `Situação/Encerramento` = recode ( `Situação/Encerramento`,
                                                                "Abandono" = "Perda de seguimento",
                                                                "Abandono primário" = "Perda de seguimento"))
```

```
#checando
table(dados$`Situação/Encerramento`)
```

```
# substituindo a categoria óbito por outra causa por óbito
```

```
dados <- dados %>% mutate( `Situação/Encerramento` = recode ( `Situação/Encerramento`,
                                                                "Óbito por outra causa" = "Óbito"))
```

```
# checando
table(dados$`Situação/Encerramento`)
```

```

# substituindo as categorias curado e tratamento completo por sucesso terapeutico
dados <- dados %>% mutate(`Situação/Encerramento` = recode(`Situação/Encerramento`,
                                "Curado" = "Sucesso Terapeutico",
                                "Tratamento completo" = "Sucesso Terapeutico"))

# checando
table(dados$`Situação/Encerramento`)

# Vou excluir os transferidos para outra unidade e transferido para outro pais pela significancia
estatistica

# exclui 1 transf. para outra unidade e 1 transf. para outro pais

dados <- dados %>% filter(`Situação/Encerramento` != "Transferindo para outra unidade",
                          `Situação/Encerramento` != "Transferido para outro país")

# checando
table(dados$`Situação/Encerramento`)

# tudo certo

# Juntando categorias em escolaridade
dados <- dados %>% mutate(`Escolaridade (em anos)` = recode(`Escolaridade (em anos)`,
                                "de 1 a 3" = "menos de 8 anos",
                                "de 4 a 7" = "menos de 8 anos",
                                "de 8 a 11" = "mais de 8 anos",
                                "12 ou mais" = "mais de 8 anos",
                                "nenhuma" = "menos de 8 anos"))

# checando
table(dados$`Escolaridade (em anos)`)

# Juntando categorias em padrao de resistencia inicial

dados <- dados %>% mutate(`Padrão de resistência inicial` = recode(`Padrão de resistência
inicial`,
                                "Resistente à Rifampicina" = "MDR/XDR-TB",
                                "Multirresistência" = "MDR/XDR-TB",
                                "Resistência extensiva" = "MDR/XDR-TB",
                                "Monorresistência" =
                                "Monorresistência/Polirresistência",
                                "Polirresistência" =
                                "Monorresistência/Polirresistência"))
# Juntando categorias em padrao de resistencia atual

```

```

dados <- dados %>% mutate(`Padrão de resistência atual` = recode(`Padrão de resistência
atual`,
                                "Resistente à Rifampicina" = "MDR/XDR-TB",
                                "Multirresistência" = "MDR/XDR-TB",
                                "Resistência extensiva" = "MDR/XDR-TB",
                                "Monorresistência" =
"Monorresistência/Polirresistência",
                                "Polirresistência" =
"Monorresistência/Polirresistência"))

```

```
# checando
```

```
table(dados$`Padrão de resistência inicial`)
table(dados$`Padrão de resistência atual`)
```

```

#criando variavel cavitaria como 'sim' ou 'nao' em tipo pulmonar
#substituindo a Unilateral cavitária e Bilateral cavitária por cavitaria 'sim'
#substituindo a Unilateral não cavitária, Bilateral não cavitária e normal por cavitaria 'não'
dados <- dados %>% mutate( Cavitaria = recode (`Tipo pulmonar`,
                                "Unilateral cavitária" = "sim",
                                "Bilateral cavitária" = "sim",
                                "Unilateral não cavitária" = "nao",
                                "Bilateral não cavitária" = "nao",
                                "Normal" = "nao"))

```

```

#criando variavel bilateral como 'sim' ou 'nao'
#substituindo a Bilateral cavitária e Bilateral não cavitária por Bilateral 'sim'
#substituindo a Unilateral cavitária, unilateral não cavitária; Normal por Bilateral'nao'
dados <- dados %>% mutate( Bilateral = recode (`Tipo pulmonar`,
                                "Bilateral cavitária" = "sim",
                                "Bilateral não cavitária" = "sim",
                                "Unilateral cavitária" = "nao",
                                "Unilateral não cavitária" = "nao",
                                "Normal" = "nao"))

```

```

table(dados$`Tipo pulmonar`)
table(dados$Cavitaria)
table(dados$Bilateral)

```

```
# Criar tabela de frequencia simples de todas as variáveis
glimpse(dados)
```

```

dados %>%
  select("Sexo","Raça/cor", "Escolaridade (em anos)", "Tipo de resistência", "Doença ou
agravo - Abuso de álcool",
        "Doença ou agravo - Aids", "Doença ou agravo - Diabetes", "Doença ou agravo -
Tabagismo",

```



```

"Doença ou agravado - Uso de drogas ilícitas", "Situação/Encerramento", "fxet",
"Bilateral", "Cavitaria", "Padrão de resistência inicial", "Padrão de resistência atual", "Forma
clínica") %>%
tbl_summary()%>%
modify_header(label ~ "*Variáveis*") %>% # muda o cabeçalho da 1a coluna
modify_caption("*Tabela 1. Características dos casos de TBDR no MRJ, de 2015 a 2022*") #
titulo

```

```
# Criar tabela de contingencia com o total e o tipo de resistencia
```

```

dados %>%
select("Sexo", "Raça/cor", "Escolaridade (em anos)", "Tipo de resistência", "Doença ou
agravo - Abuso de álcool",
"Doença ou agravado - Aids", "Doença ou agravado - Diabetes", "Doença ou agravado -
Tabagismo",
"Doença ou agravado - Uso de drogas ilícitas", "Situação/Encerramento", "fxet",
"Bilateral", "Cavitaria", "Padrão de resistência inicial", "Padrão de resistência atual", "Forma
clínica") %>%
tbl_summary(by = `Tipo de resistência`,
digits = all_categorical() ~ c(0,1),
label = list(Sexo ~ "Sexo",
`Raça/cor` ~ "Cor da pele",
`Escolaridade (em anos)` ~ "Escolaridade",
fxet ~ "Faixa etaria",
`Doença ou agravado - Abuso de álcool` ~ "Abuso de álcool",
`Doença ou agravado - Aids` ~ "Aids",
`Doença ou agravado - Diabetes` ~ "Diabetes",
`Doença ou agravado - Tabagismo` ~ "Tabagismo",
`Doença ou agravado - Uso de drogas ilícitas` ~ "Uso de drogas ilicitas")
) %>%
modify_header(label ~ "*Variáveis*") %>% # mudando o cabeçalho da 1a coluna
modify_caption("*Tabela 2. Características dos Casos de TBDR por tipo de resistência, no
MRJ, de 2015 a 2022*") %>%
add_p(pvalue_fun = ~ style_pvalue(.x, digits = 2)) %>% # pvalor
add_overall(col_label = "*Total*")

```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Doença ou agravado - Abuso de álcool
```

```

dados$`Doença ou agravado - Abuso de álcool` <- tidyr::replace_na(dados$`Doença ou agravado -
Abuso de álcool`,
"Ignorado")

```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Doença ou agravado - Aids
```

```

dados$`Doença ou agravado - Aids` <- tidyr::replace_na(dados$`Doença ou agravado - Aids`,
"Ignorado")

```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Doença ou agravado - Diabetes
```

```

dados$`Doença ou agravado - Diabetes` <- tidyr::replace_na(dados$`Doença ou agravado -
Diabetes`,
"Ignorado")

```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Doença ou agravo - Tabagismo
dados$`Doença ou agravo - Tabagismo`<- tidyr::replace_na(dados$`Doença ou agravo -
Tabagismo`,
                    "Ignorado")
```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Doença ou agravo - Uso de drogas ilícitas
dados$`Doença ou agravo - Uso de drogas ilícitas`<- tidyr::replace_na(dados$`Doença ou
agravo - Uso de drogas ilícitas`,
                    "Ignorado")
```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em tipo de resistencia
dados$`Tipo de resistência`<- tidyr::replace_na(dados$`Tipo de resistência`,
                    "Ignorado")
```

```
# remover os ignorados (nove ignorados) dessa variavel
dados <- dados %>% filter(`Tipo de resistência` != "Ignorado")
```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Bilateral
dados$Bilateral<- tidyr::replace_na(dados$Bilateral,
                    "Ignorado")
```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Cavitaria
dados$Cavitaria<- tidyr::replace_na(dados$Cavitaria,
                    "Ignorado")
```

```
#substituindo Unknown (NA) por ignorado em Padrao de resistencia atual
dados$`Padrão de resistência atual`<- tidyr::replace_na(dados$`Padrão de resistência atual`,
                    "Ignorado")
```

```
# Verificar a tabela de frequencia simples de todas as variáveis na ordem que quero
```

```
dados %>%
  select("Sexo","Raça/cor", "Escolaridade (em anos)", "fxet", "Tipo de resistência", "Doença
ou agravo - Abuso de álcool",
        "Doença ou agravo - Aids", "Doença ou agravo - Diabetes", "Doença ou agravo -
Tabagismo",
        "Doença ou agravo - Uso de drogas ilícitas", "Bilateral", "Cavitaria", "Padrão de
resistência inicial", "Padrão de resistência atual", "Forma clínica", "Situação/Encerramento")
%>%
  tbl_summary()%>%
  modify_header(label ~ "*Variáveis*") %>% # muda o cabeçalho da 1a coluna
  modify_caption("*Tabela 1. Características dos casos de TBDR no MRJ,de 2015 a 2022*") #
titulo
```

```
# Verificar a tabela de contingencia na ordem que quero
```

```
dados %>%
  select("Sexo","Raça/cor", "Escolaridade (em anos)", "fxet", "Tipo de resistência", "Doença
ou agravo - Abuso de álcool",
```

```
"Doença ou agravado - Aids", "Doença ou agravado - Diabetes", "Doença ou agravado -
Tabagismo",
```

```
"Doença ou agravado - Uso de drogas ilícitas", "Bilateral", "Cavitaria", "Padrão de
resistência inicial", "Padrão de resistência atual", "Forma clínica", "Situação/Encerramento")
%>%
```

```
tbl_summary(by = `Tipo de resistência`,
  digits = all_categorical() ~ c(0,1),
  label = list(Sexo ~ "Sexo",
    `Escolaridade (em anos)` ~ "Escolaridade",
    fxtet ~ "Faixa etaria",
    `Doença ou agravado - Abuso de álcool` ~ "Abuso de álcool",
    `Doença ou agravado - Aids` ~ "Aids",
    `Doença ou agravado - Diabetes` ~ "Diabetes",
    `Doença ou agravado - Tabagismo` ~ "Tabagismo",
    `Doença ou agravado - Uso de drogas ilícitas` ~ "Uso de drogas ilicitas")
) %>%
```

```
modify_header(label ~ "*Variaveis*") %>% # mudando o cabeçalho da 1a coluna
```

```
modify_caption("*Tabela 2. Características dos Casos de TBDR, por tipo de resistência, no
MRJ, de 2015 a 2022*") %>%
```

```
add_p(pvalue_fun = ~ style_pvalue(.x, digits = 2)) %>% # pvalor
```

```
add_overall(col_label = "*Total*")
```

```
# vamos reclassificar as variaveis
```

```
# se for variavel categorica, no R deve ser factor
```

```
# se for variavel quantitativa, no R deve ser integer (int) ou numeric (num)
```

```
# se for data, no R deve ser Date
```

```
# se for texto, no R deve ser character (chr)
```

```
# vamos mudar a classificacao de quais variaveis? todas aquelas classificadas como chr
```

```
# raça/cor
```

```
# sexo
```

```
# escolaridade(em anos)
```

```
# tipo de entrada
```

```
# forma clinica
```

```
# tipo pulmonar
```

```
# tipo de resistencia
```

```
# padrao de resistencia inicial
```

```
# padrao de resistencia atual
```

```
# situação de encerramento
```

```
# Doença ou agravado - Abuso de álcool
```

```
# Doença ou agravado - Aids
```

```
# Doença ou agravado - Diabetes
```

```
# Doença ou agravado - Tabagismo
```

```
# Doença ou agravado - Uso de drogas ilícitas
```

```
# Cidade - código IBGE (residência - momento da notificação)
```

```
dados <- dados %>% mutate (across(where(is.character),as.factor))
```

```
# vamos ver a classificacao das variaveis que mudamos
```

```
glimpse(dados)
```

```
# recodificar categorias da variavel bairro
table(dados$`Bairro (residência - endereço atual)`)
```

```
# vendo quantos NA tem
summary(dados$`Bairro (residência - endereço atual)`)
```

```
# 353 NA
```

```
### Preciso corrigir alguns, vou recodificar
```

```
levels(dados$`Bairro (residência - endereço atual)`)
```

```
dados <- dados %>% mutate(`Bairro (residência - endereço atual)` = recode (`Bairro (residência - endereço atual)`,
```

```
"COMPLEXO DO ALEMAO",
```

```
"ANDARAÍ" = "ANDARAI",
"BONSUCESSO COMPLEXO ALEMÃO" =
```

```
"BOREL - TIJUCA" = "TIJUCA",
"BOREL/TIJUCA" = "TIJUCA",
"C GRANDE" = "CAMPO GRANDE",
"CACUIA.ILHA GOV." = "CACUIA",
"curicica" = "CURICICA",
"ESTÁCIO" = "ESTACIO",
"GALEÃO" = "GALEAO",
"GALEAO ILHA GOV." = "GALEAO",
"GALEÃO ILHA GOV." = "GALEAO",
"GARDÊNIA AZUL" = "GARDENIA AZUL",
"GÁVEA" = "GAVEA",
"GRAJAÚ" = "GRAJAU",
"HONÓRIO GURGEL" = "HONORIO
```

```
GURGEL",
```

```
"INHAÚMA" = "INHAUMA",
"INHOAÍBA" = "INHOAIBA",
"IRAJÁ" = "IRAJA",
"ITANHANGÁ" = "ITANHANGA",
"JACARÉ" = "JACARE",
"JACAREPAGUÁ" = "JACAREPAGUA",
"JARDIM BANGU" = "BANGU",
"JOÁ" = "JOA",
"LINS DE VSCONCELOS" = "LINS DE
```

```
VASCONCELOS",
```

```
"MAGALHÃES BASTOS" = "MAGALHAES
```

```
BASTOS",
```

```
"MARÉ" = "MARE",
"NOVA BRASILIA" = "COMPLEXO DO
```

```
ALEMAO",
```

```
"NOVA HOLANDA" = "MARE",
"NOVA SEPETIBA" = "SEPETIBA",
```

```

"PACIÊNCIA" = "PACIENCIA",
"PARQUE UNIÃO - RAMOS" = "MARE",
"PRAÇA SECA" = "PRACA SECA",
"RECREIO" = "RECREIO DOS
BANDEIRANTES",
"RICARDO ALBUQUERQUE" = "RICARDO
DE ALBUQUERQUE",
"SANTA TEREZA" = "SANTA TERESA",
"SANTÍSSIMO" = "SANTISSIMO",
"SÃO CRISTÓVÃO" = "SAO CRISTOVAO",
"SÃO CRISTOVÃO" = "SAO CRISTOVAO",
"SENADOR CAMARÁ" = "SENADOR
CAMARA",
"tanque" = "TANQUE",
"TOMÁS COELHO" = "TOMAS COELHO",
"TIJICA" = "TIJUCA",
"TURIAÇU" = "TURIACU"))

#conferindo
table(dados$`Bairro (residência - endereço atual)`

#Preciso tambem recodificar bairros olhando os outros campos de endereco
# Fiz isso manualmente
#####

#####

# Salvando a planilha da base "dados" para arrumar os bairros
write.csv(dados, "Base_de_dados.csv", row.names = FALSE)

dadosTBDR <- import("Dados_TBDR.xlsx")

# vendo quantos NA tem

## mudando para factor
dadosTBDR <- dadosTBDR %>% mutate (across(where(is.character),as.factor))
##
summary(dadosTBDR$`Bairro (residência - endereço atual)`

# passou para 98 NA

###
# Vou excluir do banco OS casos de fora do mrj
dadosTBDR <- dadosTBDR %>%
  filter(`Bairro (residência - endereço atual)` != "UNAMA",
         `Bairro (residência - endereço atual)` != "SANTA RITA",
         `Bairro (residência - endereço atual)` != "BELEM",

```

```
`Bairro (residência - endereço atual)` != "NITEROI",
`Bairro (residência - endereço atual)` != "JARDIM CATARINA",
`Bairro (residência - endereço atual)` != "MIGUEL COUTO")
```

```
table(dadosTBDR$`Bairro (residência - endereço atual)`)
```

```
# Preciso corrigir alguns bairros ainda:
```

```
levels(dadosTBDR$`Bairro (residência - endereço atual)`)
```

```
dadosTBDR <- dadosTBDR %>% mutate(`Bairro (residência - endereço atual)` = recode(
  `Bairro (residência - endereço atual)`,
```

```
    "QUINTINO" = "QUINTINO
    BOCAIUVA",
```

```
    "RIO DAS PEDRAS" =
    "JACAREPAGUA",
```

```
    "DENDE" = "FREGUESIA (ILHA)",
    "TANQUE" = "TANQUE"))
```

```
## Salvando o banco arrumado
```

```
write.csv(dadosTBDR, "Base_de_dados_limpa.csv", row.names = FALSE)
```

```
# Tabela com as porcentagens
```

```
#tabela simples Bairros
```

```
dadosTBDR %>%
```

```
  select(`Bairro (residência - endereço atual)` ) %>%
```

```
  tbl_summary(digits = all_categorical() ~ c(0,1))
```

```
# tabela de casos de TBDR por bairros segundo o tipo de resistencia
```

```
dadosTBDR %>%
```

```
  select(`Bairro (residência - endereço atual)`, `Tipo de resistência`) %>%
```

```
  tbl_summary(by = `Tipo de resistência`,
```

```
    digits = all_categorical() ~ c(0, 1)) %>%
```

```
  modify_header(label ~ "*Variáveis*") %>% # mudando o cabeçalho da 1a coluna
```

```
  modify_caption("*Características dos Casos de TBDR por bairro segundo o tipo de
  resistência, no MRJ, de 2015 a 2022*") %>%
```

```
  add_p(pvalue_fun = ~ style_pvalue(.x, digits = 2)) %>% # pvalor
```

```
  add_overall(col_label = "*Total*")
```

```
#####
```

```
#GRAFICOS
```

```
#####
```

```
# Grafico de 3 eixos para a incidencia no MRJ
```

```
table(dadosTBDR$ano)
```

```
# pegando o numero de casos segundo o tipo de resistencia para o calculo da incid
```

```
dadosTBDR %>%
```

```
  select(ano, `Tipo de resistência`) %>%
```

```

tbl_summary(by = `Tipo de resistência`,
            digits = all_categorical() ~ c(0, 1)) %>%
  modify_header(label ~ "*Variáveis*") %>% # mudando o cabeçalho da 1a coluna
  modify_caption("*Características dos Casos de TBDR por bairro segundo o tipo de
resistência, no MRJ, de 2015 a 2022*") %>%
  add_p(pvalue_fun = ~ style_pvalue(.x, digits = 2)) %>% # pvalor
  add_overall(col_label = "*Total*")

# precisa chamar o ggplot2
library(ggplot2)

# TBDR GERAL

# Criando um data frame

dados.1 <- data.frame(
  ano = c(2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022),
  casos = c(182, 125, 133, 134, 141, 119, 129, 144),
  incidencia = c(2.81, 1.92, 2.04, 2.00, 2.10, 1.76, 1.90, 2.32)
)

# Plotando os dados com valores e todos os anos
grafico1 <- ggplot(dados.1, aes(x = ano)) +
  geom_bar(aes(y = casos), stat = "identity", fill = "skyblue", alpha = 0.7) + # Casos no eixo y
  com barras

  # Adiciona os valores sobre as barras de casos
  geom_text(aes(y = casos, label = casos), vjust = -0.5, size = 3.5) +

  geom_line(aes(y = incidencia * 100), color = "red", size = 1.5) + # Incidência no eixo y com
  linha

  # Adiciona os valores sobre a linha de incidência
  geom_text(aes(y = incidencia * 100, label = incidencia), color = "red", vjust = -1, size = 3.5)
+

  # Garante que todos os anos apareçam
  scale_x_continuous(breaks = dados$ano) +

  # Configuração dos eixos y e y secundário
  scale_y_continuous(
    name = "Casos",
    sec.axis = sec_axis(~ . / 100, name = "Incidência (x100.000 hab)") # Eixo secundário para
  incidencia
  ) +

  labs(x = "Ano") +

  theme_minimal()

```

```

# Salvar o gráfico em PNG com alta resolução (300 dpi)
ggsave("TBDRGeral.png", plot = grafico1, width = 8, height = 6, dpi = 300, bg = "white")

#####
# TBDR PRIMARIA
MRJ.Prim <- data.frame(
  ano = c(2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022),
  casos = c(89, 76, 87, 84, 88, 83, 95, 101),
  incidencia = c(1.37, 1.17, 1.33, 1.26, 1.31, 1.23, 1.40, 1.63)
)

# Plotando os dados com valores e todos os anos
grafico2 <- ggplot(MRJ.Prim, aes(x = ano)) +
  geom_bar(aes(y = casos), stat = "identity", fill = "skyblue", alpha = 0.7) + # Casos no eixo y
  com barras

# Adiciona os valores sobre as barras de casos
geom_text(aes(y = casos, label = casos), vjust = -0.5, size = 3.5) +

geom_line(aes(y = incidencia * 100), color = "red", size = 1.5) + # Incidência no eixo y com
linha

# Adiciona os valores sobre a linha de incidência
geom_text(aes(y = incidencia * 100, label = incidencia), color = "red", vjust = -1, size = 3.5)
+

# Garante que todos os anos apareçam
scale_x_continuous(breaks = dados$ano) +

# Configuração dos eixos y e y secundário
scale_y_continuous(
  name = "Casos",
  sec.axis = sec_axis(~ . / 100, name = "Incidência (x100.000 hab.)") # Eixo secundário para
  incidencia
) +

labs(x = "Ano") +

theme_minimal()

# Salvar o gráfico em PNG com alta resolução (300 dpi)
ggsave("TBDRPrimaria.png", plot = grafico2, width = 8, height = 6, dpi = 300, bg = "white")

#####
# TBDR ADQUIRIDA
MRJ.Adq <- data.frame(
  ano = c(2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022),
  casos = c(93, 49, 46, 50, 53, 36, 34, 43),

```



```

incidencia = c(1.44, 0.75, 0.71, 0.75, 0.79, 0.53, 0.50, 0.69)
)

# Plotando os dados com valores e todos os anos
grafico3 <- ggplot(MRJ.Adq, aes(x = ano)) +
  geom_bar(aes(y = casos), stat = "identity", fill = "skyblue", alpha = 0.7) + # Casos no eixo y
  com barras

  # Adiciona os valores sobre as barras de casos
  geom_text(aes(y = casos, label = casos), vjust = -0.5, size = 3.5) +

  geom_line(aes(y = incidencia * 100), color = "red", size = 1.5) + # Incidência no eixo y com
  linha

  # Adiciona os valores sobre a linha de incidência
  geom_text(aes(y = incidencia * 100, label = incidencia), color = "red", vjust = -1, size = 3.5)
+

  # Garante que todos os anos apareçam
  scale_x_continuous(breaks = dados$ano) +

  # Configuração dos eixos y e y secundário
  scale_y_continuous(
    name = "Casos",
    sec.axis = sec_axis(~ . / 100, name = "Incidência (x100.000 hab.)") # Eixo secundário para
  incidencia
  ) +

  labs(x = "Ano") +

  theme_minimal()

# Salvar o gráfico em PNG com alta resolução (300 dpi)
ggsave("TBDRAdquirida.png", plot = grafico3, width = 8, height = 6, dpi = 300, bg = "white")

```