

LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE TUBERCULOSE NO BRASIL E AÇÕES ALTERNATIVAS PARA AUXILIAR NO TRATAMENTO

Beatriz Zago Lupepsa¹
Wilsandrei Cella²
Franciele Mota Carraro³
Marisangela Isabel Wietzikoski Halabura⁴
Dayane Lilian Gallani Silva⁵
Katielle Vieira Avelino⁶
Maria Graciela Iecher Faria⁷
Juliana Silveira do Valle⁸
Zilda Cristiani Gazim⁹

LUPEPSA, B. Z.; CELLA, W.; CARRARO, F. M.; HALABURA, M. I. W.; SILVA, D. L. G.; AVELINO, K. V.; FARIA, M. G. I.; VALLE, J. S. do.; GAZIM, Z. C. Levantamento epidemiológico dos casos de Tuberculose no Brasil e ações alternativas para auxiliar no tratamento. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**. Umuarama. v. 26, n. 3, p. 1287-1303, set./dez. 2022.

RESUMO: A tuberculose é uma das doenças infectocontagiosas de maior importância no Brasil e no mundo. Afeta de forma importante populações em situação de vulnerabilidade social e econômica. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento do número de casos notificados de tuberculose no Brasil nos últimos 10 anos (2011 a 2021), avaliar os fatores que afetam a transmissão, bem como discutir o tratamento padrão e com fitoterápicos. O levantamento epidemiológico dos casos de tuberculose no Brasil de janeiro de 2011 a dezembro de 2021 foi realizado dentre os notificados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Os resultados indicaram um aumento linear de casos a partir de 2017 com 90.776 casos diagnosticados, em 2018 (94.720) e 2019 (96.655). Acredita-se que o aumento linear da tuberculose neste período pode estar relacionado principalmente com o aumento da pobreza, contudo o compartilhamento de utensílios durante o uso de narguilé podem representar fatores de risco para tuberculose. Seis plantas medicinais afetam diretamente as micobactérias (*Chenopodium ambrosioides*, *Tetradenia riparia*, *Physalis angulata*, *Origanum vulgare*, *Eucalyptus globulus*, *Mikania glomerata*) e cinco plantas com atividade antibacteriana auxiliam no trato respiratório (*Nasturtium officinale*, *Allium sativum*, *Schinus terebinthifolius*, *Adiantum capillus-veneris*, *Allium cepa*). Contudo, a tuberculose é uma doença reemergente sendo necessária a adoção de políticas públicas que intensifiquem e implementem medidas sócio-educativas para a implantação do uso de fitoterápicos como medida complementar.

PALAVRAS-CHAVE: Doença negligenciada; Micobactérias; *Chenopodium ambrosioides*;

DOI: [10.25110/arqsaude.v26i3.20229009](https://doi.org/10.25110/arqsaude.v26i3.20229009)

¹ Bacharel em Enfermagem. Universidade Paranaense. E-mail: b.lupepsa@edu.unipar.br

² Doutorando em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos. Universidade Paranaense.

E-mail: w.cella@edu.unipar.br

³ Mestranda em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos. Universidade Paranaense.

E-mail: franciele.carraro@edu.unipar.br

⁴ Doutoranda em Biotecnologia Aplicada à Agricultura. Universidade Paranaense.

E-mail: marisangela.halabura@edu.unipar.br

⁵ Mestre em Sustentabilidade. Universidade Estadual de Maringá. E-mail: dayliliga@gmail.com

⁶ Doutora em Biotecnologia Aplicada à Agricultura. Universidade Paranaense.

E-mail: katielle.avelino@edu.unipar.br

⁷ Doutora em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Docente da Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura. Universidade Paranaense. E-mail: gracielaiecher@prof.unipar.br

⁸ Doutora em Processos Biotecnológicos. Docente da Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura e Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos, Universidade Paranaense. E-mail: jvalle@prof.unipar.br

⁹ Doutora em Ciências Farmacêuticas. Docente da Pós-graduação em Biotecnologia Aplicada à Agricultura e Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos, Universidade Paranaense. E-mail: cristianigazim@prof.unipar.br

Tetradenia riparia; Origanum vulgare; Eucalyptus globulus.

EPIDEMIOLOGICAL SURVEY OF TUBERCULOSIS CASES IN BRAZIL AND ALTERNATIVE ACTIONS TO AID IN TREATMENT

ABSTRACT: Tuberculosis is one of the most important infectious diseases in Brazil and worldwide. It significantly affects populations in situations of social and economic vulnerability. This study aimed to survey the number of reported tuberculosis cases in Brazil in the last 10 years (2011 to 2021) to assess the factors that affect the transmission and discuss standard and herbal treatments. The epidemiological survey of tuberculosis cases in Brazil from January 2011 to December 2021 was carried out among those notified by the Notifiable Diseases Information System (SINAN). The results indicated a linear increase in cases from 2017, with 90,776 diagnosed cases, in 2018 (94,720) and 2019 (96,655). It is believed that the linear increase in tuberculosis in this period may be mainly related to the increase in poverty. However, the sharing of utensils during the use of hookah may represent risk factors for tuberculosis. Six medicinal plants directly affect mycobacteria (*Chenopodium ambrosioides*, *Tetradenia riparia*, *Physalis angulata*, *Origanum vulgare*, *Eucalyptus globulus*, *Mikania glomerata*), and five plants with antibacterial activity help in the respiratory tract (*Nasturtium officinale*, *Allium sativum*, *Schinus terebinthifolius*, *Adiantum capillus-veneris*, *Allium cepa*). However, tuberculosis is a re-emerging disease, and it is necessary to adopt public policies that intensify and implement socio-educational measures for using herbal medicines as a complementary measure.

KEYWORDS: Neglected disease; Mycobacteria; *Chenopodium ambrosioides*; *Tetradenia riparia*; *Origanum vulgare*; *Eucalyptus globulus*.

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LOS CASOS DE TUBERCULOSIS EN BRASIL Y ACCIONES ALTERNATIVAS PARA AYUDAR AL TRATAMIENTO

RESUMEN: La tuberculosis es una de las enfermedades infecciosas más importantes en Brasil y en el mundo. Afecta significativamente a las poblaciones en situación de vulnerabilidad social y económica. El objetivo de este estudio fue realizar una encuesta sobre el número de casos notificados de tuberculosis en Brasil en los últimos 10 años (2011 a 2021), para evaluar los factores que afectan a la transmisión, así como para discutir el tratamiento estándar y con fitoterapias. La encuesta epidemiológica de los casos de tuberculosis en Brasil desde enero de 2011 hasta diciembre de 2021 se realizó entre los notificados por el Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Los resultados indicaron un aumento lineal de casos desde 2017 con 90.776 casos diagnosticados, en 2018 (94.720) y 2019 (96.655). Se cree que el aumento lineal de la tuberculosis en este periodo puede estar relacionado principalmente con el aumento de la pobreza, aunque el hecho de compartir los utensilios durante el uso de la shisha puede representar factores de riesgo para la tuberculosis. Seis plantas medicinales afectan directamente a las micobacterias (*Chenopodium ambrosioides*, *Tetradenia riparia*, *Physalis angulata*, *Origanum vulgare*, *Eucalyptus globulus*, *Mikania glomerata*) y cinco plantas con actividad antibacteriana ayudan a las vías respiratorias (*Nasturtium officinale*, *Allium sativum*, *Schinus terebinthifolius*, *Adiantum capillus-veneris*, *Allium cepa*). Sin embargo, la tuberculosis es una enfermedad reemergente siendo necesaria la adopción de políticas públicas que intensifiquen e implementen medidas socioeducativas para la implementación del uso de fitoterápicos como medida complementaria.

PALABRAS CLAVE: Enfermedad olvidada; Micobacterias; *Chenopodium ambrosioides*; *Tetradenia riparia*; *Origanum vulgare*; *Eucalyptus globulus*.

1. INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma das doenças mais antigas do mundo, que acomete a humanidade há pelo menos oito mil anos (GURGEL, 2019). Há conhecimento sobre antigos registros artísticos egípcios de lesões por tuberculose e alterações ósseas típicas da doença foram observadas em múmias egípcias (2400 a.C.). Contudo, os primeiros documentos a descreverem a tuberculose têm origem na Índia (3.300 anos) e China (2.300 anos) (BARBERIS et al., 2017). Na Grécia, Hipócrates (450 a.C.) denominou a tuberculose de tísica e foi o primeiro a atribuir causas naturais à doença e a definir precisamente os sintomas e os sinais pulmonares da tuberculose (BARBERIS et al., 2017).

No Brasil, a tuberculose está inserida na história do país e no período do Brasil colônia as populações menos favorecidas foram as que mais sentiram sua propagação. No século XIX a doença se disseminou amplamente e no século XX a doença passou a ser considerada um preocupante problema de saúde pública (GUIMARÃES et al., 2018). As notificações e preocupações com a doença no Brasil se iniciam pelo Plano Nacional de Controle da Tuberculose, lançado pelo Ministro da Saúde em 1999, colocando-a como prioridade nas políticas governamentais de saúde e estabelecendo diretrizes para as ações. Em 2001 ocorreu o lançamento do “Plano de Mobilização para Controle da Tuberculose e Eliminação da Hanseníase”, que estabiliza a política de governo inserida nos anos trinta e confia o combate à tuberculose a sucessivas entidades públicas: Serviço Nacional de Tuberculose, Divisão Nacional de Tuberculose, Divisão Nacional de Pneumologia Sanitária e Coordenação Nacional de Pneumologia Sanitária (BRASIL, 2001).

A detecção dos casos é uma atividade de saúde pública orientada a identificar precocemente pessoas com tosse por tempo igual ou superior a três semanas (sintomático respiratório), para intensificar o diagnóstico dos casos bacilíferos, que são indivíduos com tuberculose pulmonar ou laríngea e que apresentam bacilos em exame de escarro (BRASIL, 2019). A busca ativa é realizada permanentemente por todos os serviços de saúde (níveis primário, secundário e terciário) e tem sido uma estratégia recomendada internacionalmente (BRASIL, 2011a).

A transmissão da doença ocorre por meio de gotículas contendo os bacilos expelidos por um doente com tuberculose pulmonar ao tossir, espirrar ou falar. Quando são inaladas por pessoas saudáveis, podem provocar a infecção tuberculosa (BRASIL, 2011a). De acordo com o Caderno de Atenção Básica n. 21 (BRASIL, 2008), referência para a vigilância em saúde da tuberculose, o mecanismo de ação dos bacilos inicia por sua entrada nos alvéolos pulmonares disseminando-os por todo o corpo. Dentro de 2 a 10 semanas o sistema imunológico intervém por meio de linfócitos e macrófagos que impedem os bacilos de continuarem a multiplicação e bloqueiam a evolução da infecção para a manifestação da doença. Esses linfócitos e macrófagos formam um granuloma em forma de barreira que envolve o bacilo e o destrói por meio da fagocitose. Esse granuloma dá a possibilidade de a

pessoa permanecer infectada, mas não desenvolver a doença, assim, não transmite para as outras pessoas (BRASIL, 2008).

A tuberculose se dissemina a partir de condições precárias de saneamento, pobreza e desnutrição, é uma doença infecciosa cujo agente etiológico é o *Mycobacterium tuberculosis*, um bacilo álcool-ácido-resistente (BAAR) com parede celular rica em lipídios. Esses bacilos são chamados de bacilos de Koch e foram descritos em 1882 por Heinrich Hermann Robert Koch. A infecção se dá por transmissão respiratória, através da aerossolização de secreções contaminadas, principalmente em contatos prolongados. Também pode ocorrer por desbridamento de lesões e troca de curativos em abscessos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017).

A tuberculose é considerada uma das principais doenças infectocontagiosas do mundo. Dados globais indicam que apenas em 2021, 10,6 milhões de pessoas foram diagnosticadas com tuberculose e as mortes por tuberculose chegaram a 1,6 milhões (WHO, 2022).

Neste contexto, o objetivo do presente estudo consistiu em realizar um levantamento do número de casos notificados de tuberculose no Brasil nos últimos 10 anos (2010 a 2020), analisar porque houve um aumento linear desses casos e, apresentar o tratamento químico realizado pela antibioticoterapia e fitoterápico a partir de plantas com ação sobre o *Mycobacterium tuberculosis*.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado por levantamento epidemiológico dos casos de tuberculose no Brasil de janeiro de 2011 a dezembro de 2021. Para tal levantamento efetivou-se a análise dos casos confirmados e notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN, 2021) pelo Portal da Saúde - DATASUS no período que compreendeu os anos de 2011 a 2021. A busca no portal foi delimitada em Brasil por região, UF e município.

O protocolo de tratamento com substâncias químicas foi através da busca pelos manuais do Ministério da Saúde utilizados até a presente data. A pesquisa pelas principais plantas medicinais empregadas no tratamento da tuberculose foi alcançada através de um levantamento bibliográfico consultando as principais bases de acesso, a plataforma Google Acadêmico e a BVS - Biblioteca Virtual em Saúde. A procura por plantas medicinais que auxiliam no tratamento da tuberculose inclui as composições moleculares das ervas que inibem a ação do *Mycobacterium tuberculosis* e os efeitos que essas plantas têm no sistema respiratório.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao número de casos de tuberculose no Brasil segundo o ano de diagnóstico no período que correspondeu de janeiro de 2011 a dezembro de 2021 encontram-se discriminados na Figura 1.

Figura 1: Número de casos confirmados de tuberculose no Brasil no período de 2011 a 2021 segundo o ano de diagnóstico.



Dados da epidemiologia de tuberculose indicam um aumento crescente no número de casos no período de 2011 a 2019 (Figura 1). Entretanto, a redução do número de novos casos em 2020 e 2021 pode refletir um aumento da subnotificação em virtude da pandemia de COVID-19, mais do que uma redução real de casos novos (WHO, 2022). Isso é particularmente preocupante uma vez que pode ocasionar o aumento do número de pessoas com tuberculose não diagnosticada e não tratada na comunidade (WHO, 2022).

Em 2011 houve 87.813 casos de tuberculose e até o ano de 2016 o número de casos se manteve relativamente similar. Entretanto, nos anos de 2017, 2018 e 2019, houve um aumento linear no número de casos (Figura 1). A tuberculose é uma doença reemergente, doença infecciosa conhecida e controlada e por algum motivo mudou o seu padrão epidemiológico, tendo como consequência um aumento repentino de casos (BRASIL, 2011a). Acredita-se que o aumento linear da tuberculose entre 2017 e 2019 pode estar relacionado com o aumento da pobreza. Nery (2019) aponta que a extrema pobreza atingiu 13,5 milhões de pessoas no ano de 2018, dados estes confirmados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Este é o maior índice dos últimos sete anos (NERY, 2019). Segundo Carrança (2021), dados referentes à população que vive com renda mensal per capita inferior a R\$ 162,00 ou US\$ 1,9 por dia, valores estes estimados pelo Banco Mundial, já estão na linha de extrema pobreza no Brasil. A Síntese de Indicadores Sociais exposto pela Fiocruz (2019) apontou que no Brasil a pobreza é de um quarto da população brasileira, ou seja, 52,5 milhões de pessoas que vivem com cerca de R\$ 420,00 reais per capita por mês. O índice caiu de 26,5% em 2017 para 25,3% em 2018, porém, este percentual está longe do alcançado em 2014, o melhor ano da série, que registrou 22,8% de queda da pobreza (FIOCRUZ, 2019).

Nery (2019), apresenta que a pobreza atinge sobretudo a população preta ou parda que representa 72,7% dos pobres, ou seja, 38,1 milhões de pessoas. Esses indivíduos frequentemente apresentam baixa escolaridade e baixo grau de instrução, fatores determinantes da vulnerabilidade social que eleva as chances do desenvolvimento da doença; sendo também submetidos a falta ou precariedade do saneamento básico interferindo na disseminação da tuberculose. O Brasil apresenta economia emergente e, mesmo assim, ainda há muitos estados e municípios com precarização no saneamento básico. Segundo Negrão; Vestena; Borecki (2017) os riscos socioambientais que resultam de moradia precária, desnutrição, dificuldade de acesso aos serviços e bens públicos, fluxo populacional migratório regional, exclusão social, marginalização e sistema prisional constituem fatores relevantes para aumento dos índices de tuberculose.

Outro ponto que deve ser destacado em relação aos índices de tuberculose diz respeito à faixa etária da população acometida que inclui principalmente indivíduos jovens. De acordo com Batista (2021), os jovens-adultos no intervalo de 19-39 anos correspondem aos maiores índices de notificação; são indivíduos que estão no mercado de trabalho e submetidos à maior exposição aos fatores de risco, sendo os principais envolvidos no contágio respiratório e por compartilhamento de materiais.

Outro importante comportamento que pode influenciar e contribuir para maior contágio da doença, é o consumo de narguilé. No Brasil, estima-se que haja em torno de 212 mil usuários de narguilé, dentre eles, 112 mil (53%) fumam esporadicamente, 27,5 mil (13%) fazem uso uma vez por mês, 57,2 mil (27%) semanalmente e 14,8 mil (7%) consomem diariamente (PAIVA et al., 2020). Segundo Souza; Rabahi (2020), o narguilé ficou popular devido ao seu aspecto social que envolve o agrupamento de pessoas em locais especializados em todo mundo e o compartilhamento do equipamento durante o uso, o que pode ser um modo potencial de contágio da tuberculose. Ademais, Kacem et al. (2020) apontam que o narguilé pode influenciar uma certa tolerância ao tratamento de pacientes com tuberculose, diminuindo a eficácia da antibioticoterapia. Durante muito tempo o narguilé foi visto como uma forma mais segura e menos danosa à saúde para se fumar o tabaco. Entretanto, evidências científicas não sustentam mais essa hipótese, indicando um aumento das doenças pulmonares por parte dos usuários (MARTINS; SANTOS, 2019).

É válido ressaltar, o contágio da tuberculose pela população usuária de drogas ilícitas. O uso de crack, especificamente, traz uma atenção maior, pois usuários compartilham cachimbos ou utensílios para o fumo. Os usuários de crack são indivíduos vulneráveis, muitas vezes vivem em situação de rua ou sem moradia estável elevando a incidência de tuberculose neste grupo (HALPERN; DIEMEN, 2017).

O tratamento farmacológico da tuberculose apresenta duração de no mínimo seis meses e deve considerar o metabolismo do *M. tuberculosis*. Os medicamentos básicos não combatem a

micobactéria em estado de latência, uma vez que atuam no sistema enzimático do metabolismo do microrganismo (BRASIL, 2019). São utilizados no esquema básico de tratamento quatro fármacos (Tabela 1): rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol (SESA-PR, 2021).

Tabela 1: Fármacos de primeira linha utilizados no tratamento da tuberculose.

Fármaco	Classe	Mecanismo de ação	Dosagem*	Efeitos colaterais	Referência
Etambutol (E)	Derivado etilenodiaminico	Específico para micobactérias, bacteriostático e inibe a síntese da parede celular	275 mg usado na fase intensiva	Neurite retrobulbar, hipersensibilidade, dermatite, febre, artralgia	Brasil (2019); Machado et al. (2019)
Isoniazida (H)	Hidrazida do ácido isonicotínico	Inibição da síntese do ácido micólico	75 mg usado na fase intensiva e de manutenção	Reações alérgicas cutâneas, febre, hepatotoxicidade, alterações hematológicas, artrose, vasculite	Brasil (2019); Brasil (2022); Rang; Dale (2016)
Pirazinamida (Z)	Análogo químico da nicotinamida	Forma ativa é o ácido pirazinóico produzido pela ação da pirazinamidase bacteriana em pH ácido, afeta funções de transporte da membrana	400 mg usado na fase intensiva	Hepatotoxicidade, febre, hiperuricemia, náusea, vômito	Brasil (2019); Machado et al. (2019); Rang; Dale (2016)
Rifampicina (R)	Beta lactâmico	Bloqueia a transcrição e inibe a síntese de RNA interrompendo a síntese de proteínas	150 mg usado na fase intensiva e de manutenção	Erupções cutâneas, febre, distúrbios gastrintestinais, icterícia	Barreiro; Fraga (2015), Brasil (2019); Rang; Dale (2016)

*Comprimidos em doses fixas combinadas. A posologia é ajustada de acordo com a faixa de peso e à fase, intensiva ou de manutenção, do tratamento (BRASIL, 2019).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2019), a abordagem terapêutica deve considerar o metabolismo e a localização do bacilo e seu objetivo é obter atividade bactericida precoce, prevenção de resistentes e atividade esterilizante. A atividade bactericida precoce consiste na capacidade do fármaco de matar a maior quantidade de microrganismos no menor tempo possível. A prevenção de resistência exige a associação de múltiplos fármacos visando a ação sobre diferentes populações do microrganismo. Já a atividade esterilizante consiste em eliminar todos os bacilos no indivíduo, independentemente da sua localização (BRASIL, 2019).

O esquema de tratamento da tuberculose é padronizado e ocorre em uma fase intensiva, que consiste na redução rápida da população do agente etiológico reduzindo o contágio; e a fase de manutenção, que consiste em eliminar microrganismos latentes ou resistentes reduzindo recidivas (BRASIL, 2019). No presente estudo o esquema básico é focado no tratamento de adultos e adolescentes (idade igual ou superior a 10 anos). Quando diagnosticados os indivíduos são

direcionados ao TDO (Tratamento Diretamente Observado), onde inicia-se a medicalização por seis meses (BRASIL, 2011b). O esquema básico na fase intensiva inclui RHZE (rifampicina-isoniazida-pirazinamina-etambutol) por dois meses e na manutenção o esquema usa RH (rifampicina-isoniazida) por quatro meses (Tabela 1).

Este tratamento é gratuito e contínuo, está disponível no Sistema Único de Saúde (SUS), devendo ser realizado, preferencialmente, em regime de TODO onde todo processo de acompanhamento acontece desde a ingestão dos medicamentos, na fase intensiva, e no mínimo três vezes por semana na fase de manutenção do tratamento, administrado por profissionais de saúde. No entanto, nos finais de semana e feriados os medicamentos são auto administrados. O ideal é que todas as pessoas com tuberculose realizem o tratamento até o final sequencialmente sem pular um dia (SESA-PR, 2021).

A pessoa com tuberculose precisa ser orientada de forma clara quanto às características da doença e do tratamento a que será submetida. O profissional de saúde deve informá-la sobre a duração e o esquema do tratamento, bem como sobre a utilização dos medicamentos, incluindo os benefícios do seu uso regular, as possíveis consequências do seu uso irregular e os eventos adversos associados (BRASIL, 2019). Com a implementação do TDO os profissionais se aproximaram do contexto social dos indivíduos, assim, auxiliam na quebra do estigma ao identificar grupos de risco para a não adesão ao tratamento. Como o tratamento de tuberculose é diário e dura ao menos seis meses, não pode haver interrupção na medicação, pois a quebra dos parâmetros necessários de tratamento pode acarretar em desenvolvimento de micobactérias resistentes ao tratamento. Brito (2018), destaca que além da falta dos antibióticos, é somado também os efeitos adversos que esse tratamento pode ocasionar, isso desestimula o indivíduo e a probabilidade da continuação da adesão do tratamento diminui.



A resistência da micobactéria ao tratamento básico da tuberculose é frequente na população portadora de HIV (vírus da imunodeficiência humana) e é comum a coinfeção com a tuberculose. A grande incidência de tuberculose neste grupo está também associada à alta frequência de abandono da terapêutica, devido aos efeitos adversos relacionados à terapia da tuberculose e antirretroviral (SANTOS et al., 2020). Adicionalmente, a coinfeção interfere em aspectos sociais, por motivos de hospitalizações e convivência com outras pessoas com bacilos multirresistentes, o que muitas vezes pode atrasar o diagnóstico e retardar o início do tratamento (SANTOS et al., 2020).



Outra doença conhecida pela coinfeção com a tuberculose é a COVID-19 causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2. Entretanto, o mecanismo de coinfeção com a tuberculose é diferente do HIV. Como visto anteriormente a pessoa HIV positivo apresenta sistema imune deprimido ficando susceptível à tuberculose. Mas na COVID-19 o sistema respiratório fragilizado pela tuberculose favorece a infecção com o que o SARS-CoV-2 (MAMANI; SANTANA; BRANAGAN, 2021). Em tempos pandêmicos destaca-se que pacientes com tuberculose, ou com histórico de tuberculose em



algum momento da vida, entraram na lista de comorbidades influenciando assim a atenção na prevenção da doença e a lista principal para vacinação (NEVES, 2020).

O número limitado de fármacos utilizados no controle do *M. tuberculosis*, os efeitos adversos que estes apresentam e a resistência das bactérias diante do tratamento destacam a importância de alternativas utilizando plantas medicinais que podem vir a contribuir para o sucesso do tratamento. Sendo assim, estudos foram realizados e selecionadas algumas espécies vegetais utilizadas como auxiliares no tratamento da tuberculose. A Tabela 2 relaciona algumas espécies vegetais utilizadas como auxiliares no tratamento da tuberculose.

Tabela 2: Espécies vegetais utilizadas no tratamento da tuberculose.

Espécie	Nomes comuns	Princípios Ativos	Ação Farmacológica	Modo de Preparo/ Posologia	Efeitos Colaterais	Referências
 <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. Família: Amaranthaceae	Erva de Santa Maria	Ascaridol - peróxido da classe dos monoterpenos bicíclicos produtores de resina	O ascaridol é um composto encontrado nas sementes e folhas da erva, é bactericida e altamente tóxico em dosagens superiores a 0,3% do composto ativo. Auxilia contra tosses, bronquites e afecções pulmonares. Evidencia-se também que a utilização do sumo das folhas misturadas com leite e ingeridas é indicado para o tratamento de tuberculose, pois a junção dos dois elementos tem ação sinérgica imunossupressora	Infusão de folhas: 1 colher de sopa das folhas de Mastruz para 1 xícara de chá de água ao dia - no máximo 3 dias. Com Leite: 1 colher de sopa das folhas de Mastruz macerada para 1 xícara de chá de leite ao dia	Irritação na pele e mucosas; dor de cabeça; vômitos e náuseas; palpitações e danos no fígado ou nos rins; transtorno visual; convulsão	Braga et al. (2019) Falcão; Moraes (2020) Garlet (2019) Reis (2021) Vieira et al. (2011)
 <i>Tetradenia riparia</i> Família: Burseraceae	Mirra brasileira	6,7-Dehidrooleanona, encontrado no óleo essencial das folhas de <i>T. riparia</i>	O óleo essencial das folhas de <i>T. riparia</i> junto a rifampicina mostra ação sinérgica sobre o <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (cepa H37RV) e isolados clínicos suscetíveis e resistentes.	Infusão de folhas: 1 colher de sopa das folhas de Mirra para 1 xícara de chá de água ao dia. Inalação: 2 gotas do óleo essencial misturado com 5ml de água em um vaporizador, inalar até finalizar.	Irritação na pele; alergia; se ingerido o óleo causa diarreia e irritação nos rins; aumento nos batimentos cardíacos.	Baldin et al. (2018) Gonçalves et al. (2019) Lopes (2020) Takeshiro (2019)

 <p><i>Physalis angulata</i></p> <p>Família: Solanaceae</p>	<p>Camapu ou Balãozinho</p>	<p>Fisalina - esteroide</p>	<p>Potencial elevado no tratamento de doenças inflamatórias, asma e tuberculose. Inibe a multiplicação das micobactérias do gênero <i>Mycobacterium</i> a partir das estruturas moleculares B e F com ação anti-inflamatória e imunomoduladora coincidentemente a dos glicocorticoides. Inibe produção do óxido nítrico e citocinas pró-inflamatórias. Tem potencial comunicador com o receptor nuclear de vitamina D que ativa o receptor nuclear dos glicocorticoides e potencializa a inibição das micobactérias quando são reconhecidas</p>	<p>Consumo diário do fruto <i>in natura</i>.</p> <p>Suco: macerar o fruto e misturar com água -consumo não tem limite.</p> <p>Infusão: 20 g de folha verde ou 10 g de folha seca para cada litro de água. Adultos: 4 a 5 xícaras por dia; adolescentes entre 10 a 15 anos: 3 a 4 xícaras ao dia.</p>	<p>Úlcera; enjoos; vômitos; diarreia; alergia</p>	<p>Meneguetti et al. (2015) Ramos (2019) Vilar (2011) Sigrist (2015)</p>
 <p><i>Origanum vulgare</i></p> <p>Família: Lamiaceae</p>	<p>Orégano</p>	<p>Óleos voláteis: Timol e Carvacrol</p> <p><i>Spathulenol</i>: álcool sesquiterpênico tricíclico de esqueleto básico semelhante aos azulenos com uma alta atividade antioxidante</p>	<p>O óleo essencial possui efeitos antimicrobianos e antifúngicos com ação seletiva sobre cepas resistentes de <i>M. tuberculosis</i>. O sinergismo do timol com o carvacrol potencializa a ação dos óleos essenciais agindo diretamente na estrutura da parede celular bacteriana, concede interação com a membrana plasmática e eleva a permeabilidade do microrganismo ocasionando a perda de lipopolissacarídeos essenciais e o seu funcionamento celular. Acarreta o esgotamento da bomba de prótons e a coagulação do citoplasma até a apoptose celular da bactéria</p>	<p>Inalação-infusão: ferver um litro de água adicionando duas colheres (sopa) de orégano; após ganhar fervura, colocar este chá numa vasilha e em seguida sentar próximo cobrindo toda a cabeça com um lençol por 15 minutos</p> <p>Inalação-óleo essencial: colocar 3 a 4 gotas no difusor elétrico e, em seguida sentar próximo e inalar até finalizar</p>	<p>Alergia, coceira, rubor, edema de glote</p>	<p>Almeida (2015) Cordeiro (2021) Dzul-Beh et al. (2019) Silva (2018)</p>

 <p><i>Eucalyptus globulus</i> Labill</p> <p>Família: <u>Myrtaceae</u></p>	Eucalipto globulus	Monoterpenos	<p>Atributo balsâmico que elimina secreções nas vias aéreas, é um antisséptico natural eficaz contra infecções virais e bacterianas. O óleo essencial tem efeito protetor contra agravo pulmonar por agir nos lipopolissacarídeos reduzindo significativamente as quantidades de células inflamatórias bronco alveolares, no sangue, na bronquiolite, nas modificações enfisematosas e nas estruturas dos bronquíolos, especificamente nas células caliciformes positivas. O pré-tratamento com esse óleo reduz a produção de citocinas pró-inflamatórias no pulmão diminuindo o malondialdeído e a atividade do superóxido dismutase indicadores de estresse oxidativo</p>	<p>Possui alta toxicidade, recomenda-se concentração de 0,1 a 3%, por conta do composto Cineol/Eucaliptol. A inalação pode ser feita indiretamente com 5 gotas do óleo em difusor elétrico</p>	<p>Lesões no parênquima renal se ingerido; irritações em pele sensível ao óleo; alergia.</p>	<p>Lima (2021) Mota; Berbel; Castro (2016) Wang et al. (2017)</p>
 <p><i>Mikania glomerata</i></p> <p>Família: <u>Asteraceae</u></p>	Guaco	Diterpenos do tipo cumarina	<p>O ácido O-cumárico constituinte bioativo com atividade broncodilatadora, possui propriedades expectorantes, baixa toxicidade e boa relevância nos medicamentos anti tuberculose. A cumarina é derivada do ácido chiquímico atuando diretamente na broncodilatação e relaxamento da musculatura lisa respiratória, acarreta o bloqueio dos canais de cálcio e ativa ações anti-inflamatória e antialérgica</p>	<p>Infusão: 10 g de folha de Guaco para 500 mL de água uma vez ao dia</p> <p>Xarope fitoterápico: Adultos: 1 colher de sopa 3 vezes ao dia</p>	<p>Aumento da pressão arterial, taquicardia, vômitos, diarreia e acidentes hemorrágicos</p>	<p>Czelusniak et al. (2012) Reddy; Kongot; Kumar (2021) Silva; Celeghini; Silva; Silva (2018)</p>

Outras plantas que também atuam no trato respiratório e podem auxiliar no tratamento de doenças respiratórias são o agrião (*Nasturtium officinale*, Brassicaceae), alho (*Allium sativum*, Amaryllidaceae), aroeira (*Schinus terebinthifolius*, Anacardiaceae), avenca (*Adiantum capillus-veneris*, Pteridaceae) e a cebola (*Allium cepa*, Amaryllidaceae). Essas plantas são fáceis de serem encontradas e podem auxiliar na ação anti-inflamatória, antioxidante, expectorante e antimicrobiana. Os seus chás são usados mais frequentemente contra resfriados, bronquite e gripe. Todas as plantas citadas são imunossupressoras, potencializam o sistema imune para ativar a ação contra agentes estimulantes das doenças respiratórias (IGNÁCIO et al., 2020).

4. CONCLUSÃO

A tuberculose é uma doença reemergente, infecciosa conhecida e controlada e por algum motivo mudou o seu padrão epidemiológico, tendo como consequência, um aumento repentino de casos a partir de 2016. As prováveis causas deste aumento indicam que hábitos como narguilé, drogas com compartilhamento, o desemprego, a indigência e a pobreza, bem como coinfeções com outras doenças como o HIV e SARS-CoV-2 representam os principais gatilhos para o aumento da disseminação da tuberculose no Brasil.

Medidas socioeducativas e políticas públicas, como o estímulo ao saneamento básico, bem como a disponibilização dos medicamentos básicos de tratamento da tuberculose no sistema único de saúde e a implantação do uso de fitoterápicos como medida complementar, podem contribuir com a redução do número de casos de tuberculose. Nesse sentido, o conhecimento sobre as plantas medicinais que podem ser utilizadas de forma complementar é importante e deve ser estimulado junto ao sistema único de saúde e a comunidade. Apesar da rede de atenção ao paciente com tuberculose, ainda é fundamental estimular a adesão ao tratamento por meio da implantação de medidas de educação em saúde.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. R. **Mecanismos de ação dos monoterpenos aromáticos: timol e carvacrol. Mecanismos de ação dos monoterpenos aromáticos: timol e carvacrol.** 2015. 26 f. Monografia (Bacharelado em Química) - Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2015.
- BALDIN, V. P. et al. Anti-Myco bacterium tuberculosis activity of essential oil and 6, 7-dehydroroyleanone isolated from leaves of *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd (Lamiaceae). **Phytomedicine**, v. 47, p. 34-39, 2018.
- BARBERIS, Ilaria et al. The history of tuberculosis: from the first historical records to the isolation of Koch's bacillus. **J. Prev. Med. Hyg.**, v. 58, n. 1, p. E9, 2017.
- BARREIRO, E. J.; FRAGA, C. A. M. **Química Medicinal: As bases moleculares da ação dos fármacos.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015, 243 p.
- BATISTA, C. P. A epidemiologia da tuberculose humana no mundo. **Rev. Cient. FESA**, v. 2, n. 1, 19-37, 2021.
- BRAGA, E. A. et al. O uso correto da planta medicinal mastruz (*Chenopodium ambrosioides*). In: Conexão Unifametro, 2019, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UNIFAMETRO, 2019.
- BRASIL. Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos). **Isoniazida.** 2021. Disponível em: <https://www.far.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/03/Farmanguinhos-Isoniazida-Bula-Profissional.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano nacional de mobilização e intensificação das ações para a eliminação da hanseníase e controle da tuberculose.** Brasília: Ministério da Saúde, 2001, 36 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose.** 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008, 119 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011a, 288 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil.** 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019, 363 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Tratamento diretamente observado (TDO) da tuberculose na atenção básica: protocolo de enfermagem.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011b, 168 p.
- BRITO, D. **Bactérias de tuberculose resistentes a antibióticos desafiam combate à doença.** 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-01/bacterias-de-tuberculose-resistentes-antibioticos-desafiam-combate-doenca#>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- CARRANÇA, T. **Auxílio emergencial: Com benefício reduzido em 2021, Brasil terá 61 milhões na pobreza.** 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-56843399>. Acesso em: 29 jul. 2021.

CORDEIRO, S. Z. *Origanum vulgare* L. 2021. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/origanum-vulgare-l>. Acesso em: 28 jun. 2021.

CZELUSNIAK, K. E. et al. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. **Rev. Bras. Plantas Med.**, v. 14, n. 2, 2012.

DZUL-BEH, A. J et al. *In vitro* growth inhibition and bactericidal activity of spathulenol against drug-resistant clinical isolates of *Mycobacterium tuberculosis*. **Braz. J. Pharmacog.**, v. 29, n. 6, p. 798-800, 2019.

FALCÃO, N. D.; MORAES, F. C. Estudo do potencial da *Chenopodium Ambrosioides* L. (erva-de-santa-maria) e seu uso popular como antihelmíntico. **Rev. Cient. Eletron. Ciênc. Aplicadas FAIT**, n. 2, 2020.

FIOCRUZ. CENTRO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Extrema pobreza atinge 13,5 milhões: a pesquisa do IBGE e o papel do Estado na garantia de direitos**. 2019. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1076>. Acesso em: 29 jul. 2021.

GARLET, T. M. B. **Plantas medicinais nativas de uso popular no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, 2019, 104 p.

GONÇALVES, C. H. S. et al. Rendimento, caracterização e fitoquímica do óleo essencial de *Tetradenia riparia*. **Braz. J. Dev.**, v. 5, n. 10, p. 20207-20217, 2019.

GUIMARÃES, A. B. G. et al. A história da tuberculose associada ao perfil socioeconômico no Brasil: uma revisão da literatura. **Cad. Grad. Ciênc. Biol. Saúde UNIT**, v. 3, n. 3, p. 43, 2018.

GURGEL, C. B. F. M. **A tuberculose na História**. 2019. Disponível em: https://www.fcm.unicamp.br/boletimfcm/mais_historia/tuberculose-na-historia. Acesso em: 04 nov. 2022.

HALPERN, S. C.; DIEMEN, L. V. Vulnerabilidades clínicas e sociais em usuários de *crack* de acordo com a situação de moradia: um estudo multicêntrico de seis capitais brasileiras. **Cad. Saúde Pública**, v. 33, n. 6, e00037517, 2017.

IGNÁCIO, Z. M. et al. **Educação popular e saúde: O cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais na cultura indígena Kaingang**. Porto Alegre: Editora Rede Unida, 2020, 92 p.

KACEM, M. et al. Particularités cliniques et radiologiques de la tuberculose pulmonaire chez les fumeurs de narguilé. **Rev. des Mal. Respir. Actual.**, v. 12, n. 1, p. 267, 2020.

LIMA, S. **Óleo essencial de Eucalipto: o óleo da respiração**. 2021. Disponível em: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/saude/oleo-essencial-de-eucalipto-o-oleo-da-respiracao.e83b63ba18cdc94fea8416887d174351plkvbk9e.html#>. Acesso em 29 jul. 2021.

LOPES, N. **Chá de mirra: Benefícios e como preparar a bebida**. 2020. Disponível em: <https://vitat.com.br/cha-de-mirra/>. Acesso em: 29 jul. 2021.

MACHADO, O. V. O. et al. **Antimicrobianos: revisão geral para graduandos e generalistas**. Fortaleza: EdUnichristus, 2019, 455 p.

MAMANI, R. F.; SANTANA, E. C.; BRANAGAN, C. E. B. Tuberculose pulmonar e Covid-19. **Braz. J. Infect. Dis.**, 101159, 2021.

MARTINS, S. R.; SANTOS, U. P. Narguilé, uma forma de consumo de tabaco em ascensão. **J. Bras. Pneumol.**, v. 45, n. 5, e20190315, 2019.

MENEGUETTI, D. U. O. et al. Plantas da Amazônia brasileira com potencial leishmanicida *in vitro*. **Rev. Patol. Trop.**, v. 44, n. 4, p. 359–374, 2015.

MOTA, A. K. F.; BERBEL, J. M. S.; CASTRO, R. Características fitoterápicas do Eucalipto: uma breve revisão. In: VII Congresso Científico da Região Centro-Ocidental do Paraná, 2016, Campo Mourão. **Anais...** Campo Mourão: Centro Universitário Integrado de Campo Mourão, 2016.

NEGRÃO, G. N.; VESTENA, L. R.; BORECKI, M. T. Variáveis geográficas intervenientes na ocorrência da tuberculose pulmonar no perímetro urbano de Guarapuava, PR. **Rev. Geografia PPGE UFJF**. v. 7, n. 2, p.163-180, 2017.

NERY, C. **Extrema pobreza atinge 13,5 milhões de pessoas e chega ao maior nível em 7 anos**. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/25882-extrema-pobreza-atinge-13-5-milhoes-de-pessoas-e-chega-ao-maior-nivel-em-7-anos>. Acesso em: 29 jul. 2021.

NEVES, U. **Covid-19: Como saber se o paciente possui comorbidades que podem evoluir mal?** 2020. Disponível em: <https://pebmed.com.br/covid-19-como-saber-se-o-paciente-possui-comorbidades-que-podem-evoluir-mal/#>. Acesso em: 29 jul. 2021.

PAIVA, M. O. et al. Prevalência do uso de narguilé entre universitários da área da saúde. **Rev. Med.**, v. 99, n. 4, 2020.

RAMOS, C. A. S. **Maturidade fisiológica e dessecação de sementes de *Physalis angulata* L.** 2019. 49 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2019.

RANG H. P. et al. **Rang & Dale Farmacologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016, 784 p.

REDDY, D. S.; KONGOT, M.; KUMAR, A. Coumarin hybrid derivatives as promising leads to treat tuberculosis: Recent developments and critical aspects of structural design to exhibit anti-tubercular activity. **Tuberculosis**, v. 127, 2021.

REIS, M. **Mastruz (erva-de-santa-maria): para que serve e como usar**. 2021. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/mastruz/>. Acesso em: 29 jul. 2021.

SANTOS, V. F. et al. Aspectos associados à drogaresistência em pessoas com Tuberculose/HIV: revisão integrativa. **Acta Paul. Enferm.**, v. 36, eAPE20190131, 2020.

SESA-PR. SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ. **Tuberculose**. 2021. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Tuberculose#>. Acesso em: 21 jun. 2021.

SIGRIST, S. **Camapu**. 2015. Disponível em: <https://www.ppmac.org/content/camapu>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SILVA, G. A. T. **Síntese, caracterização e avaliação antimicrobiana de novos derivados do timol e carvacrol**. 2018. 269 f. Tese (Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) – Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

SILVA, M. G.; CELEGHINI, R. M. S.; SILVA, M. A. Effect of ethanol on the drying characteristics and on the coumarin yield of dried guaco leaves (*Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker). **Braz. J. Chem. Eng.**, v. 35, n. 3, p. 1095-1104, 2018.

SINAN. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Tuberculose**. 2021. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/tuberculose>. Acesso em: 04 nov. 2021.

SOUZA, L. A.; RABAHI, M. F. Características, epidemiologia e riscos do consumo do narguilé. **REAS**, v. 12, n. 12, e4725, 2020.

TAKESHIRO, A. M. et al. Atividade do óleo essencial de *Tetradenia riparia* e do 6,7-dehidroroileanona em micobactérias não tuberculosas e o efeito in vitro da combinação com fármacos antituberculose. In: 28º. Encontro anual de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Maringá (UEM), 2019, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017, 962 p.

VIEIRA, D. F. et al. Composição química do óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* L. In: XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2011, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2011.

VILAR, V. L. S. **Estudo da interação da fisalina F com o receptor da vitamina D**. 2011. 66 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa) – Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz - Fundação Oswaldo Cruz, Salvador, 2011.

WANG, L.; SUN, J.; LI, W.; LV, Y.; SHI, W.; WANG, G.; ZHAO, C. Protective effect of eucalyptus oil on pulmonary destruction and inflammation in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in rats. **J. Med. Pant Res.**, v. 11, n. 6, p. 129-136, 2017.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Tuberculosis Programme. **Global tuberculosis report 2022**. Geneva: Wor

Recebido em: 28/10/2022

Aceito em: 02/12/2022