

## **Fitoterapia no Tratamento da Tuberculose**

*Phytotherapy in the treatment of tuberculosis*

André Oliveira Ferro<sup>1</sup>

Fabício Carlos Ferreira de Queiroz<sup>2</sup>

Ana Julya Cesar Rodrigues<sup>3</sup>

Clara Beatriz Costa Souza<sup>4</sup>

Milena Nunes Alves de Sousa<sup>5</sup>

### **RESUMO**

A Tuberculose (TB) é um grave problema de saúde pública em diversos países. Normalmente, a farmacoterapia básica consiste inicialmente na associação entre antibióticos. A utilização de um único medicamento no tratamento (monoterapia) é contraindicada pelo risco de recidivas e resistência bacteriana. Para alguns casos se fazem necessárias novas abordagens terapêuticas, sendo a Fitoterapia uma alternativa. Deste modo, o presente estudo objetiva apresentar plantas que possam ser utilizadas no tratamento da tuberculose. Trata-se de uma revisão bibliográfica a partir de artigos selecionados das bases de dados do PUBMED e MedLine. Suplementação de gengibre no tratamento antituberculoso reduziu significativamente as concentrações de mediadores inflamatórios em comparação ao grupo controle. Pode-se afirmar, então, que o estudo e a utilização de recursos naturais aplicados é de extrema importância, pois este é um aliado que potencializa bons resultados, ampliando as possibilidades de tratamento.

**Palavras-chave:** Fitoterapia. Tuberculose. Tratamento.

### **ABSTRACT**

The Tuberculosis (TB) is a serious public health problem in several countries. Usually, basic pharmacotherapy initially consists of the association between antibiotics. The use of a single drug in treatment (monotherapy) is contraindicated by the risk of relapses and bacterial resistance. For some cases new therapeutic approaches are necessary, and Phytotherapy is an alternative. Thus, the present study aims to present plants that can be used in the treatment of tuberculosis. This is a literature review from articles selected from PUBMED and MedLine databases. Ginger supplementation in the antitubercular treatment significantly reduced the concentrations of inflammatory mediators compared to the control group. It can be affirmed, then, that the study and the use of applied natural resources is of extreme importance, because this is an ally that potentiates good results, increasing the possibilities of treatment.

**Keywords:** Phytotherapy. Tuberculosis. Treatment.

## 1 INTRODUÇÃO

A tuberculose constitui um problema de saúde pública no mundo, sendo conhecida como "calamidade negligenciada" e ainda não solucionada no século XXI (SCATENA, 2009). É uma doença infecciosa, transmitida de pessoa a pessoa por meio de gotículas de aerossóis (SILVA, 2018), causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* (ou bacilo de Koch), que compromete principalmente os pulmões. Além dessa área acometida, pode também se manifestar clinicamente de inúmeras maneiras e em diversos órgãos, a exemplo dos gânglios e ossos.

O agente é caracterizado por bacilos imóveis, aeróbios estritos em forma de bastonete, não capsulados, não esporulados e não formadores de colônias. Geram agrupamentos característicos com ramos alongados e tortuosos, conhecidos como cordas, característica importante para a visualização e diferenciação da bactéria em análises microscópicas (SILVA, 2018). O patógeno tem crescimento lento, tendo seu metabolismo voltado especialmente para a construção da cápsula que o protege de agentes químicos, podendo sobreviver durante semanas ou meses sobre objetos inanimados.

No atual cenário contra a tuberculose, a Organização Mundial da Saúde (OMS) assinala como principais causas para a gravidade da situação atual da tuberculose no mundo os seguintes fatos: desigualdade social, advento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA), envelhecimento da população, grandes movimentos migratórios (RUFFINO-NETTO, 2002). Adicionalmente, pode-se citar o abandono da terapêutica.

A renúncia ao tratamento é um dos aspectos mais desafiadores, pois repercute no aumento dos índices de mortalidade, incidência e da tuberculose multirresistente (MDR). Considera-se caso de abandono a pessoa deixar de comparecer ao centro de saúde em um período superior a um mês. Os fatores relacionados a esse evento são múltiplos. De modo geral, as causas do abandono estão associadas ao doente, à modalidade do tratamento empregado e à operacionalização dos serviços de saúde (SÁ, 2007).

É neste contexto que terapêuticas alternativas parecem ser uma opção adjuvante. A Fitoterapia pode ser utilizada em concomitância com o tratamento alopático para tuberculose, amplificando as chances de resolução. O termo Fitoterapia deriva do grego *phyton*, que significa "vegetal", e de *therapeia*, "tratamento", e se refere ao uso, interno ou externo, de vegetais para o tratamento de doenças, sejam eles "in natura" ou sob a forma medicamentos (TEIXEIRA, 2002).

Segundo Rezende e Cocco (2002), o uso de plantas medicinais no tratamento de doenças acompanha as sociedades desde os primórdios da humanidade. Para ele, o surgimento de uma medicina popular com uso das plantas no Brasil, deve-se aos índios, com a participação dos negros e europeus. O contingente médico no período colonial restringia-se às metrópoles enquanto que na zona rural a população recorria ao uso das ervas medicinais. O processo de miscigenação da população brasileira gerou uma diversificada bagagem de usos para as plantas e seus aspectos medicinais, que sobreviveram de modo marginal até a atualidade.

As plantas medicinais são definidas como aquelas que contêm princípios ativos que possam alterar o funcionamento de órgãos e sistemas, restaurando o equilíbrio orgânico ou a homeostasia nos casos de enfermidades, assim como outras terapias, fazem parte da chamada Medicina Tradicional, a qual se refere a conhecimentos, habilidades e práticas baseadas na teoria, crenças, experiências indígenas e de outras culturas, usadas na manutenção da saúde e na prevenção, na melhoria ou no tratamento de doenças físicas e mentais, podendo ainda ser chamada de Medicina Alternativa ou Complementar (NGEZAHAYO, 2015).

Atualmente, muitos fatores têm contribuído para o aumento da utilização de extratos vegetais como recurso medicinal, entre eles, o alto custo dos medicamentos industrializados, o difícil acesso da população à assistência médica, bem como a tendência ao uso de produtos de origem natural. Acredita-se, que o cuidado realizado por meio das plantas medicinais seja favorável à saúde humana, desde que o usuário tenha conhecimento prévio de sua finalidade, riscos e benefícios (NGEZAHAYO, 2015).

## **2 MATERIAL E MÉTODO**

Trata-se de uma Revisão Integrativa Literária (RIL) cujo método é baseado na reunião de resultados a partir de uma pesquisa bibliográfica sobre uma determinada área do conhecimento. Permite a inclusão e a revisão de várias questões substantivas acerca do assunto abordado, durante toda a pesquisa. Tem como objetivo a integração entre as preocupações teóricas da área e a aplicabilidade direta à prática, a fim de fornecer uma compreensão mais concreta acerca de um fenômeno em particular.

Segundo Soares (2014), a RIL é composta de cinco etapas: formulação do problema; coleta de dados; avaliação dos dados; análise e interpretação dos dados e divulgação dos dados. Os autores também deixaram clara a necessidade de liberdade ao revisor na busca e na

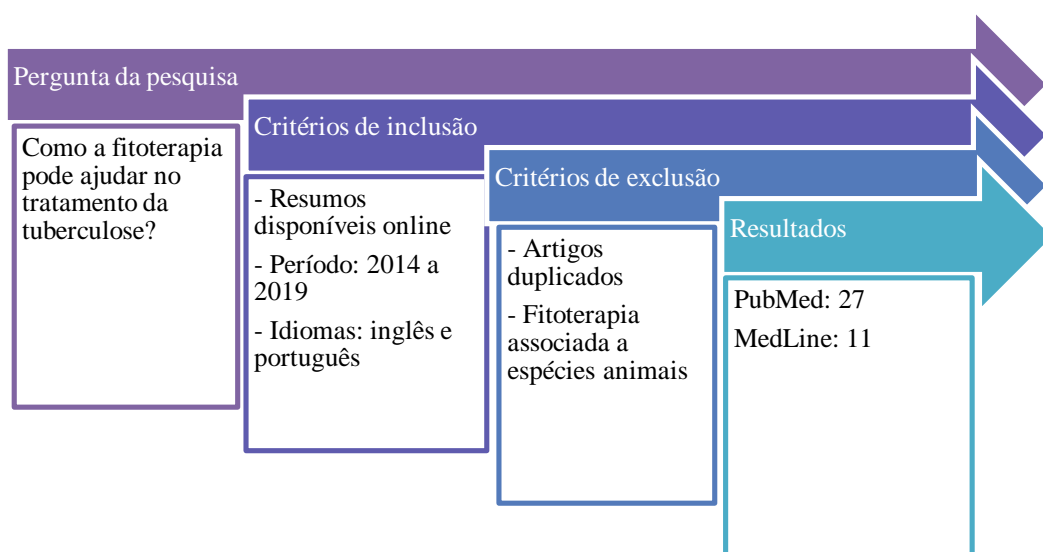
análise da literatura sobre o tópico de interesse, o que implica domínio do tema de estudo e capacidade de integração com os achados da pesquisa.

A primeira fase iniciou-se com a análise de temas associados às doenças tropicais que culminou na escolha da investigação sobre as possibilidades fitoterapêuticas para a tuberculose. Definida a questão primária, realizou-se a busca na literatura nos bancos de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e do Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE) por meio do buscador PubMed, nos meses de fevereiro a maio de 2019. Esses bancos de dados foram escolhidos em detrimento da quantidade de referências disponíveis.

Os descritores escolhidos a partir dos termos consultados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) foram Fitoterapia e Tuberculose, aplicados com o operador booleano AND na BVS; e sua versão em inglês - *Tuberculosis and Phytotherapy*, no PubMed. Foram filtrados artigos publicados há até cinco anos (2014-2019), que garantiu amplitude e atualidade a pesquisa. Foram encontrados 56 artigos no PubMed e 24 na BVS.

Seguida a literatura dos resumos, confirmada a consistência do conteúdo, utilizaram-se os seguintes critérios de inclusão: atualidade, originalidade, de língua portuguesa e inglesa, que relacionem o tema tuberculose a fitoterapia de alguma forma. Depois utilizamos como critério de exclusão os artigos que estavam duplicados nos bancos de dados e a associação da fitoterapia com o uso de espécies animais. O resultado gerou um saldo de 27 artigos selecionados no PubMed e 11 no MedLine totalizando 38 estudos (Figura 1).

**Figura 1: Fluxograma da seleção literatura recomendada**



### 3 RESULTADOS

Conforme o quadro 1, é possível verificar a lista dos artigos selecionados para estudo classificados pelo ano e revista em que foi publicado, cenário de estudo, tipo de estudo, base de dados em que foi encontrado e idioma.

**Quadro 1: Caracterização dos artigos selecionados**

| Ano/<br>País           | Título   | Revista   | Cenário de<br>estudo | Tipo de<br>estudo | Base de<br>dados | Idioma |
|------------------------|--|---|----------------------|-------------------|------------------|--------|
| 2017/ África<br>do Sul | Anti-mycobacteria potential and synergistic effects of combined crude extracts of selected medicinal plants used by Bapedi traditional healers to treat tuberculosis related symptoms in Limpopo Province, South Africa. | BMC<br>Complementary and<br>Alternative<br>Medicine | Universidade         | Quantitativo      | MedLine          | Inglês |
| 2017/ África<br>do Sul | Ethno-medicinal documentation of polyherbal medicines used for the treatment of tuberculosis in Amathole District Municipality of the Eastern Cape Province, South Africa.   | Pharmaceutica<br>l Biology                          | Área urbana          | Quantitativo      | MedLine          | Inglês |
| 2017/ Índia            | Plants in our combating strategies against <i>Mycobacterium tuberculosis</i> : progress made and obstacles met.  | Pharmaceutical<br>Biology                           | Laboratório          | Experimental      | Medline          | Inglês |
| 2018/ Senegal          | Survey on medicinal plants traditionally used in Senegal for the treatment of tuberculosis (TB) and assessment of their antimycobacterial activity.  | Journal of<br>Ethnopharmacology                     | Centro de saúde      | Etnofarmacológica | Medline          | Inglês |
| 2017/<br>Paquistão     | The medicinal plants in the control of tuberculosis: Laboratory study on medicinal plants from the Northern Area of Pakistan.  | International<br>Journal of<br>Mycobacteriol<br>ogy | Laboratório          | Experimental      | Medline          | Inglês |
| 2017/ Índia            | An Overview of Phytotherapeutic Approaches for the Treatment of Tuberculosis.  | Mini-<br>Reviews in<br>Medicinal<br>Chemistry.      | Universidade         | Revisão           | Medline          | Inglês |

|                     |   |  |                  |                     |         |        |
|---------------------|---|--|------------------|---------------------|---------|--------|
| 2017/ África do Sul | Anti-mycobacterium tuberculosis activity of polyherbal medicines used for the treatment of tuberculosis in Eastern Cape, South Africa.                          | African Health Sciences  | Área urbana      | Estudo etnobotânico | Medline | Inglês |
| 2016/ Índia         | Evaluation of antimycobacterial activity of some folklore medicinal plants and enumeration of colony forming unit in murine model.                              | Indian Journal of Pharmacology   | Laboratório      | Experimental        | Medline | Inglês |
| 2016/ Namíbia       | Tuberculosis and nature's pharmacy of putative anti-tuberculosis agents.  | Acta Tropica   | Laboratório      | Revisão             | Medline | Inglês |
| 2015/ China         | Chinese herbal medicine as adjuvant treatment to chemotherapy for multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB): A systematic review of randomised clinical trials. | Tuberculosis (Edinburgh, Scotland)   | Hospitalar       | Revisão sistemática | Medline | Inglês |
| 2014/ Bangladesh    | A survey of medicinal plants used by the Deb barma clan of the Tripura tribe of Moulvibazar district, Bangladesh.   | Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine DICINE   | Vilas históricas | Qualitativo         | Medline | Inglês |
| 2017/ China         | Bopactove componentes of <i>Gynura divericata</i> and its potencial use in health, food and medicine: a mini-review.  | African journal of traditional, complementary, and alternative medicines : AJTCAM / African Networks on Ethnomedicines | Universidade     | Revisão             | PubMed  | Inglês |
| 2016/ China         | Discovery of Bioactive Compounds by the UIC-ICBG Drug Discovery Program in the 18 Years Since 1998.   | Molecules: a journal of synthetic chemistry and natural product chemistry  | Laboratório      | Laboratório         | PubMed  | Inglês |

|                     |   |   |              |              |        |        |
|---------------------|---|---|--------------|--------------|--------|--------|
| 2017/ México        | Anti-fungal and Anti-Mycobacterial activity of plants of Nuevo Leon, Mexico.  | Pakistan journal of pharmaceutical sciences       | Laboratório  | Laboratório  | PubMed | Inglês |
| 2017/ Índia         | <i>Barleria cristata</i> : perspective towards phytopharmacological aspects.  | Journal of Pharmacy and Pharmacology              | Universidade | Revisão      | PubMed | Inglês |
| 2016/ EUA           | <i>Tulbaghia</i> - A Southern African Phytomedicine.  | Journal of alternative and complementary medicine | Laboratório  | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2016/ Índia         | Anti-inflammatory and antioxidant effect of ginger in tuberculosis.   | Journal of Complementary and Integrative Medicine | Hospitalar   | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2017/ África do Sul | Secondary metabolites from <i>Tetracera potatoria</i> stem bark with anti-mycobacterial activity.                                       | Journal of ethnopharmacology                      | Laboratório  | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2017/ África do Sul | <i>Pittosporum viridiflorum</i> Sims (Pittosporaceae): A review on a useful medicinal plant native to South Africa and tropical Africa. | Journal of ethnopharmacology                      | Universidade | Revisão      | PubMed | Inglês |
| 2018/ Índia         | Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological updates on <i>Hygrophila auriculata</i> (Schum.) Hiene: an overview.                  | Journal of integrative medicine                   | Universidade | Revisão      | PubMed | Inglês |
| 2017/ Paquistão     | Ethnopharmacological studies of indigenous plants in Kel village, Neelum Valley, Azad Kashmir, Pakistan.                                | Journal of ethnobiology and ethnomedicine         | Área rural   | Qualitativa  | PubMed | Inglês |

|                     |  |   |              |                         |        |        |
|---------------------|--|---|--------------|-------------------------|--------|--------|
| 2015/ Canadá        | Anti-mycobacterial triterpenes from the Canadian medicinal plant <i>Alnus incana</i> .   | Journal of Ethnopharmacology                      | Laboratório  | Laboratório             | PubMed | Inglês |
| 2016/ Canadá        | Antimycobacterial triterpenes from the Canadian medicinal plant <i>Sarracenia purpurea</i> .   | Journal of Ethnopharmacology                      | Laboratório  | Pesquisa de Laboratório | PubMed | Inglês |
| 2015/ Gana          | Medicinal plants used to treat TB in Ghana.  | International Journal of Mycobacteriology         | Universidade | Revisão                 | PubMed | Inglês |
| 2018/ África do Sul | <i>Syzygium cordatum</i> Hochst. ex Krauss: An Overview of Its Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacological Properties.   | Medicinal Plants and Economic Development (MPEDE) | Universidade | Revisão                 | PubMed | Inglês |
| 2015/ África do sul | <i>Securidaca longipedunculata</i> Fresen ( <i>Polygalaceae</i> ): a review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological properties and toxicology. | Journal of Ethnopharmacology                      | Universidade | Bibliografica           | PubMed | Inglês |
| 2016/ África do sul | Ethnobotany, phytochemistry, toxicology and pharmacological properties of <i>Terminalia sericea</i> Burch. ex DC. ( <i>Combretaceae</i> ) - A review.              | Journal of Ethnopharmacology                      | Universidade | Bibliografica           | PubMed | Inglês |

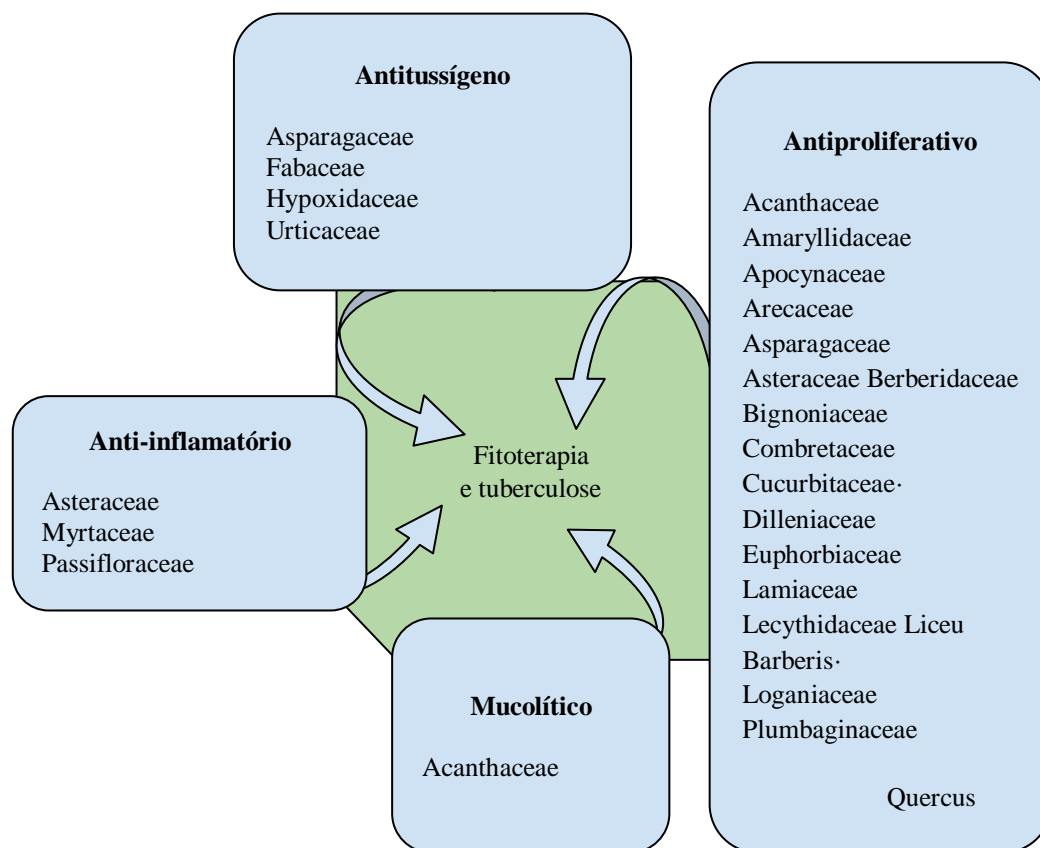


|                          |  |  |                    |              |        |        |
|--------------------------|--|--|--------------------|--------------|--------|--------|
| 2015/ China              | Preventive use of a hepatoprotectant against anti-tuberculosis drug-induced liver injury: A randomized controlled trial.   | Journal of Gastroenterology and hepatology | Zona Urbana        | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2016/ Dourados Brasil    | Anti-inflammatory, antioxidant and anti- <i>Mycobacterium tuberculosis</i> activity of viridiflorol: The major constituent of <i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radlk. | Journal of Ethnopharmacology               | Laboratório        | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2015/ Paquistão          | Protective effect of <i>Saccharum officinarum</i> l. (sugar cane) juice on isoniazid induced hepatotoxicity in male albino mice.   | Journal of Ayub Medical College            | Laboratório        | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2015/ China              | The medicinal uses of the genus <i>Mahonia</i> in traditional Chinese medicine: An ethnopharmacological, phytochemical and pharmacological review.   | Journal of Ethnopharmacology               | Universidade       | Revisão      | PubMed | Inglês |
| 2014/ África do Sul      | Traditional health practitioners' perceptions, herbal treatment and management of HIV and related opportunistic infections.  | Journal of Ethnobiology Ethnomedicine      | Templos religiosos | Quantitativo | PubMed | Inglês |
| 2018/ Egypt              | Quercetin 3-O-glucoside recovered from the wild Egyptian Sahara plant, <i>Euphorbia paralias</i> L., inhibits glutamine synthetase and has antimycobacterial activity.                           | Tuberculosis (Edinburgh, Scotland)         | Laboratório        | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2014/ África Central     | Antibacterial activities of plants from Central Africa used traditionally by the Bakola pygmies for treating respiratory and tuberculosis-related symptoms.                                      | Journal of ethnopharmacology               | Laboratório        | Experimental | PubMed | Inglês |
| 2015/ Republica do Gabão | Ethnopharmacological surveys and pharmacological studies of plants used in traditional medicine in the treatment of HIV/AIDS opportunistic diseases in Gabon.                                    | Journal of ethnopharmacology               | Laboratório        | Experimental | PubMed | Inglês |

|                   |  |                              |              |                     |        |        |
|-------------------|--|------------------------------|--------------|---------------------|--------|--------|
| 2015/<br>Burundi  | Medicinal plants used by Burundian traditional healers for the treatment of microbial diseases.  | Journal of ethnopharmacology | Universidade | Quantitativo        | PubMed | Inglês |
| 2014/<br>Alemanha | Enzyme inhibition, antioxidant and immunomodulatory activities, and brine shrimp toxicity of extracts from the root bark, stem bark and leaves of <i>Terminalia macroptera</i> . | Journal of ethnopharmacology | Laboratório  | Experimental        | PubMed | Inglês |
| 2019/<br>Índia    | Genus <i>Psoralea</i> : A review of the traditional and modern uses, phytochemistry and pharmacology.  | Journal of ethnopharmacology | Universidade | Revisão Sistemática | PubMed | Inglês |

Os 38 estudos selecionados mostraram benefícios no tratamento fitoterápico contra tuberculose. Deste modo, na figura 2, têm-se as famílias das espécies fitoterápicas que se apresentaram úteis na sua utilização, destacando-se antissúgeno, antiproliferativo, anti-inflamatório e mucolítico.

**Figura 2: Famílias das espécies fitoterápicas que apresentaram funcionalidade.**



### 3 DISCUSSÃO

O tratamento da tuberculose tem como objetivo a cura e a rápida redução da transmissão da doença. Os fármacos utilizados buscam reduzir rapidamente a população bacilar interrompendo assim a transmissão, além de prevenir o desenvolvimento de cepas resistentes e de esterilizar a lesão de forma a prevenir a recidiva de doença (RABAHI, 2017).

Os produtos naturais derivados de plantas medicinais podem desempenhar um papel crítico na descoberta de medicamentos anti-TB. Recentemente, avanços foram feitos para acelerar a descoberta de novas drogas contra a tuberculose, incluindo estratégias de diversificação para seleção de plantas e o desenvolvimento de técnicas de triagem em larga escala como o HTS (HTS, do inglês high-throughput screening) de plantas e química de produtos naturais (GUPTA et al., 2017).

Plantas do gênero *Mahonia* têm sido usadas em algumas patologias como a tuberculose. O estudo revelou que ela possui capacidade de inibição da proliferação de bactérias. Segundo He e Mu (2015), este efeito pode ser devido à existência do alcaloide bisbenzilisquinolina. No entanto, mesmo mostrando boa atividade, os dados ainda não são suficientes para produção de um composto químico.

Segundo Davids et al. (2014), através das espécies *Hypoxis hemerocallidea*, *Lessertia frutescens* e *Asparagus densiflorus* é produzido um chá medicinal. Essa mistura contribui para a recuperação das infecções oportunistas, dentre elas a tuberculose. As plantas são conhecidas como capim estrela africano, arbusto do câncer e aspargo pluma, respectivamente.

Segundo Safwat et al. (2018), algumas plantas do Saara egípcio, dentre elas a *Euphorbia paralias*, apresentaram um composto natural seguro com uma potente atividade antibacteriana contra bactérias de crescimento lento e rápido. O composto é feito da retirada do extrato da planta.

Xu (2017) traz a espécie *Gynura divaricata*, pertencente à família *Asteraceae*, cujo girassol e o alface também se incluem, como um tipo de erva que tem boa eficácia na proteção da saúde. É uma das mais famosas ervas medicinais chinesas e é geralmente utilizada para curar bronquite, tuberculose pulmonar, tosse, reumatismo ou diabetes. Além disso, na *G. divaricata* foi encontrado alto teor de proteínas, fibras, vitamina C e minerais, o que demonstra o valor nutricional da planta.

O potencial no tratamento da tuberculose está relacionado aos constituintes flavonoides, como kaempferol e quercetina, de atividade antiproliferativa. Além disso, os ácidos fenólicos encontrados na *G. divaricata* são caracterizados como antioxidantes naturais.

Seu uso no tratamento da tuberculose é feito por meio de um cozido de 10 a 15 g das raízes em água para administração oral (XU, 2017).

De acordo com Madikizela (2017), outra planta utilizada para tratar patologias que acometem o sistema respiratório é a *Pittosporum viridiflorum*, cuja terapia é usada frequentemente por várias tribos na África. As espécies do gênero *Pittosporum* são amplamente utilizadas como plantas ornamentais na Europa, Nova Zelândia e Japão, e como fonte de madeira para carvão, gravura e lenha.

Seu uso vai desde cicatrização de feridas, tratamento de doenças veterinárias, gastrointestinais, doenças sexualmente transmissíveis, doenças renais, circulatórias e inflamatórias, tuberculose e malária. Os testes farmacológicos realizados incluem aqueles que investigaram efeito antimicrobiano, antidiarreico, antimalárico, anticancerígeno, anti-inflamatório, propriedades antioxidantes e acaricidas. Foi relatada atividade promissora em vários ensaios (MADIKIZELA, 2017).

Na Etiópia, a casca do caule e folhas são usadas contra tosse, pneumonia e tuberculose. Na Angola, é mais comum a infusão de raiz ou casca para febre associada ao trato respiratório. Também é feito uso da infusão de raiz para queixas de dor no peito. A presença de saponinas, flavonoides fenóis e fitoesteróis mostra o potencial antioxidante, anti-inflamatório e antimicrobiano.

Madikizela (2017) ainda fala sobre as saponinas, conhecidas por seu uso para estancar sangramentos, e no tratamento de feridas, ajudando os glóbulos vermelhos a precipitar e coagular. Foi relatado que os flavonoides têm atividade antibacteriana contra várias estirpes bacterianas, enquanto que os fitoesteróis têm atividade antimicrobiana contra o *Staphylococcus aureus* e *Bacillus subtilis*.

Efeitos toxicológicos também foram relatados a partir desta espécie. No entanto, é recomendado realizar um estudo toxicológico detalhado, incluindo a genotoxicidade, pois esta ainda não foi avaliada (MADIKIZELA, 2017). De acordo com Zhang (2016), o extrato da casca do caule de *Micromelum hirsutum*, que pertence à família das *Rutaceae*, a mesma do limão, laranja, tangerina e outros frutos cítricos, levou ao isolamento de seis alcaloides de carbazole, assim como o derivado  $\gamma$ -lactona do ácido oleico. Desses, cinco dos isolados mostraram atividade anti-TB.

A *Ardisia gigantifolia*, que pertence à família Myrsinaceae, tem sido utilizada como planta medicinal para eliminar edema de origem vascular ao melhorar a circulação sanguínea, e também como analgésico. O estudo de seu extrato levou ao isolamento de dois 5-alquilresorcinóis ativos. Quinze derivados foram sintetizados com base nos dois compostos

naturais para melhorar a bioatividade contra a tuberculose. Outra espécie que apresentou resultados positivos foi a *Radermachera boniana* que mostrou efeito antiproliferativo contra a atividade da *Mycobacterium tuberculosis* (ZHANG, 2016).

Sethiya (2018) cita a *Hygrophila auriculata*, uma planta semi-lenhosa ereta encontrada em regiões úmidas de toda a Índia. A literatura tradicional, folclórica e etnomédica mostra que a semente, raiz, caule, folhas e até cinzas de *H. auriculata* são utilizadas para tratar várias doenças humanas.

A planta tem sido relatada para uso no tratamento e prevenção de alergia, anemia, artrite, hipertensão, dor no corpo, câncer, constipação, tosse, diarreia, disenteria, disfunção renal, edema, fístula, cálculos biliares, cálculos urinários, urolitíase, inflamações, icterícia, doença hepática, lepra, leucorreia, malária, reumatismo, doença de pele, tuberculose, distúrbio urogenital, doenças venéreas, prevenção de icterícia e distúrbios relacionados ao fígado (SETHIYA, 2018).

Segundo Styger (2016), a *Tulbaghia alliacea*, também conhecida como alho selvagem, uma planta que cresce na província do Cabo Ocidental da África do Sul, assim como outras subespécies *Tulbaghia* são usadas por curandeiros, médicos tradicionais ou usuários em misturas na forma de infusão em água ou leite, ou mesmo fervido em água e tomado por via oral. As preparações orais tratam a febre, resfriados, gripe, asma, tuberculose até mesmo problemas gástricos.

Um estudo usando os extratos aquosos brutos de *T. alliacea* não indicou atividade antimicrobiana. No entanto, os extratos de *T. violacea* em diclorometano mostrou atividade antimicrobiana significativa contra *Bacillus cereus*, *E. coli*, *S. aureus* e *M. aurum* A+. O fato de os curandeiros prescrevem um extrato à base de água de *Tulbaghia* deixa claro que qualquer efeito antimicrobiano deve ser atribuído a espécies do gênero. No entanto, a dose prescrita é geralmente alta e o fitomedicamento pode agir através de outros mecanismos, em vez de ser um agente antimicrobiano direto (STYGER, 2016).

Não são relatadas contraindicações ao seu uso, apenas em caso de reações alérgicas; assim, indivíduos com uma alergia conhecida a cebola, alho e outros membros de *Alliaceae* devem usar preparações desta erva com cautela, afirma Styger (2016).

O gengibre (*Zingiber officinale*) é amplamente utilizado como tempero e agente aromatizante. De acordo com Kulkarni (2016), na antiga Índia, o gengibre não era apenas significativo como uma especiaria, mas era chamada de “Mahabheshaj”, “Mahaoushadhi”, cujo significado é “grande cura”, “o grande remédio”. Estudos têm mostrado de forma convincente que o gengibre possui inúmeros benefícios à saúde, como efeito antimicrobiano,

antiviral, gastroprotetor, antidiabético, anti-hipertensivo, cardioprotetor, quimiopreventivo e imunomodulador. Um estudo anterior observou que o 10-gingerol isolado do rizoma do gengibre fresco é o inibidor ativo de *Mycobacterium avium* e *M. tuberculosis* in vitro. Propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes do gengibre são conhecidas e valorizadas há séculos, e numerosos estudos científicos validaram este efeito benéfico de gengibre e seus fitoquímicos em vários modelos de estudo.

O gengibre age sinergicamente com drogas antituberculosas para reduzir o nível de TNF alfa, ferritina e níveis aumentados de LP, MDA, em pacientes com TB, e foi encontrado benefício na suplementação durante a terapia alopática anti-TB. Os achados desse estudo também mostram que a ingestão regular de gengibre reduziu o produto da Peroxidação Lipídica (PL) e sugere que o consumo de extrato de gengibre é melhor que consumir apenas o pó de gengibre (KULKARNI, 2016).

A patogênese das doenças inflamatórias é explicada pelo reforço da expressão do fator de necrose tumoral (TNF) alfa, fator nuclear (NF) - $\kappa$ B, e ciclooxigenases, além do aumento da geração de pró-inflamatórios eicosanoides e óxido nítrico. O componente ativo do gengibre inibe as enzimas necessárias para síntese de prostaglandinas (PGE) e leucotrienos, nomeadas ciclooxigenase e lipoxigenase, respectivamente (KULKARNI, 2016).

De acordo com Fomogne-Fodjo (2017), a *Tetracera potatoria* é usado tradicionalmente para o tratamento de várias doenças, incluindo doenças respiratórias e sintomas relacionados com a tuberculose. A seiva também é usada para o tratamento da dor de dente e da tosse. No sudoeste da Nigéria, o extrato aquoso da raiz é um remédio ativo para distúrbios intestinais. Além disso, os caules de *T. potatoria* podem ser macerados em vinho de palma e tomados por via oral para melhorar a febre. Ela é usada comumente para o tratamento tradicional de doenças relacionadas à TB, infecções respiratórias e inflamações causadas por tais infecções na África central.

Kumar (2018) apresenta a *Barleria cristata*, mais conhecida por Barléria, como uma erva potencial para o tratamento de uma ampla gama de doenças, especialmente distúrbios pulmonares e condições associadas. Estudos farmacológicos modernos também validaram muitos usos botânicos de *B. cristata*, embora os dados referentes a muitos aspectos dessa planta como mecanismo de ação, os efeitos adversos dos extratos e dos compostos ativos sejam limitados, o que requer estudos adicionais.

Ela é usada como planta ornamental comumente no Sul da China, Sudeste Asiático, regiões subtropicais e tropicais da Índia. Seus extratos são utilizados no tratamento de dor de dente, anemia, mordida de cobra, diabetes, distúrbios pulmonares, doenças do sangue e

condições inflamatórias. O suco de *B. cristata* tem sido tradicionalmente usado para curar a tuberculose, mas isso não foi confirmado por qualquer estudo de pesquisa realizado nesta planta (KUMOR, 2018).

O perfil fitoquímico de *B. cristata* mostrou-se abundante em triterpenos, flavonoides, compostos fenólicos, glicosídeos e feniletanoides. Alguns estudos farmacológicos recentes relataram que *B. cristata* possui várias atividades biológicas, incluindo efeito anti-inflamatório, antibacteriano, antidiabético, antioxidante, antifúngico, hepatoprotetor, antiplasmodial e antioxidante (KUMOR, 2018).

Garza (2017) diz que a *Ricinus communis*, mais conhecida como Mamona, apresentou potencial para tratar verrugas, calosidades, infecções de pele, artrite, asma, cólera, convulsões, dermatite, epilepsia, inflamação, tuberculose, feridas e tosse. Isso se deve a seu efeito antimicrobiano, antifúngico e antituberculoso. Sua mais famosa apresentação é como óleo de rícino.

Outra espécie com potencial no tratamento para tuberculose é a *Salvia coccinea* devido a seu efeito anti-inflamatório e antioxidante. Ela também pode ser utilizada no tratamento de diarreia, lombalgia, doença renal, tuberculose, varizes e coágulos sanguíneos (GARZA, 2017). O autor também cita a *Acacia rigidula*, *Teucrium bicolor* e *Quercus canyi* como aliados no tratamento da tuberculose.

Kabir (2014) discorre sobre a *Justicia adhatoda*, que pertence à família das *Acanthaceae*, a qual é utilizada no tratamento contra Tuberculose por via oral a partir do suco obtido de folhas esmagadas. Outros aliados são a *Centella asiática*, *Asparagus racemosus* selvagem, *Santalum album*.

Segundo Fomogne-Fodjo (2014), as plantas *Eriosema glomeratum*, *Mucuna pruriens* e *Musanga cecropioides* (espécies encontradas na África) demonstraram atividade antibacteriana moderada; a combinação de *Petersianthus macrocarpus* e *Lecythidaceae*, também muito comuns na África, demonstrou que possui atividade antimicrobiana na tuberculose.

Na medicina tradicional da Burundi, na África, utilizam as plantas *Platostoma rotundifolium*, *Helichrysum congolanum*, *Senecio maranguensis* para o tratamento de diversas doenças entre elas a tuberculose. Segundo Ngezahayo (2015), elas possuem compostos ativos de aspectos sinérgicos que conseguem inibir a atividade microbiana da *Mycobacterium tuberculosis*.

Os povos da região de Mali na África, utilizam a espécie *Terminalia macroptera* que é utilizada para algumas doenças bacterianas dentre elas a tuberculose. De acordo com Zou et al

(2014), a espécie apresentou inibição enzimática ( $\alpha$ -glucosidase, 15-lipoxygenase, xantina-oxidase) e conteúdo fenólico que pode contribuir na defesa primária do corpo e combater infecções.

A planta *Genus psoraleae* muito utilizado e comum na África, possui poder de inibir o crescimento da bactéria da tuberculose. Segundo Koul et al (2018), foram encontrados na espécie metanol, etanol, flavonoides e isoflavona, sendo os principais componentes da espécie responsável pelo efeito inibitório.

Segundo Morrinson et al (2016), a *Sarracenia purpurea L. (Sarraceniaceae)*, é um erva carnívora perene, que tem sido usada pelos povos canadenses para o tratamento de doenças típicas do Caribe oriental e não há muito tempo como um remédio para a sintomas da tuberculose, quer por infusões da planta como um chá ou por meio do consumo direto da erva. Extratos metanoicos de *Sarracenia purpurea L.* foram isolados em laboratório, encontrando substâncias como butiraldeído, ácido betulínico e ácido ursólico, identificados como os principais responsáveis por sua atividade antibacteriana.

*Syzygium cordatum*, é uma planta comum nas diversas partes da África oriental, é a utilizada como remédio fitoterápico, para 24 doenças humanas, dentre elas os distúrbios gastrointestinais, como diarreia, disenteria e problemas no estômago; queimaduras; resfriados, tosse, problemas respiratórios e a Tuberculose. Segundo Maroyi (2018), *S. cordatum* apresenta atividade anti-inflamatória pela inibição das enzimas ciclooxigenase-1 e 2 (COX-1 e COX-2).

As folhas de *Allophylus edulis*, conhecida como “Fruta-de-pombo” ou “chal-chal” é uma espécie de planta existente no Brasil e outros países da América Latina. A árvore ou arbusto, pode chegar até 10 metros de altura. São tradicionalmente usadas como um agente anti-inflamatório natural, as infusões desta planta são usadas para tratar a inflamação na medicina informal no Brasil. Segundo Trevizan et al. (2017), seu principal constituinte é o viridiflorol que exhibe atividades biológicas, como antibacteriana, anti-inflamatória e antioxidante, apresentando efeitos positivos, in vitro, sobre o *Mycobacterium tuberculosis*.

Curcuminhas tem efeitos antioxidantes, anticancerígeno e antiinflamatório, mas não citotóxico para células humanas normais. A ação anti-TB da curcumina é devida à sua capacidade de induzir a morte celular de macrófagos (LI et al., 2014).

De acordo com Mongalo et al. (2016), a *Terminalia sericea*, uma árvore comumente encontrada em abundância no norte da África do Sul, possui ação antibacteriana, antifúngica, antiviral, antidiabética, anti-mutagênica, antioxidante, anti-úlceras, anti-nociceptiva, antiproliferativa, e propriedades de cicatrização de feridas, entre outras atividades



farmacológicas. É utilizada a partir de porção fervida das raízes de *T. sericea*. As raízes são embebidas em água e o líquido tomado oralmente para tratar a diarreia, erupções cutâneas, tuberculose e infecções oportunistas.

#### 4 CONCLUSÃO

O uso de plantas no tratamento de doenças e infecções é uma prática milenar que vem desde o início da humanidade, tendo seus efeitos reconhecidos cientificamente. É reconhecido como fonte alternativa de tratamento, pois a promoção da saúde por meio de plantas medicinais envolve valores culturais historicamente construídos, e deve ser vivenciada em especial nas estratégias de saúde da família, proporcionando uma aproximação do usuário com o sistema. Além disso, expande o conhecimento na área e valoriza a sabedoria popular, essa ideia também quebra preconceitos que pairam sobre os fitoterápicos.

O tratamento com drogas vegetais é preconizado pela Organização Mundial da Saúde, que reconhece as tradições culturais da maioria da população mundial. Neste sentido, a OMS tem estabelecido guias para um melhor cultivo e beneficiamento primário das plantas medicinais, buscando reconhecer e estimular a fitoterapia de forma responsável (HENRIQUES, 2013). Porém, é necessário que todos os profissionais das estratégias sejam conhecedores dessas práticas e costumes, para que possam orientar a população e unir o conhecimento científico ao conhecimento empírico.

Sendo assim, atesta-se a importância da fitoterapia para tratamento de doenças infecciosas tais como a tuberculose. A maioria das plantas mencionadas neste estudo se mostrou efetiva quanto à atividade antituberculosa e agem como medicamentos naturais.

#### REFERÊNCIAS

DAVIDS, Denver et al. Traditional health practitioners' perceptions, herbal treatment and management of HIV and related opportunistic infections. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 10, n. 1, p. 77, 2014.

FOMOGNE-FODJO, M. C. Y. et al. Antibacterial activities of plants from Central Africa used traditionally by the Bakola pygmies for treating respiratory and tuberculosis-related symptoms. **Journal of ethnopharmacology**, v. 155, n. 1, p. 123-131, 2014.

FOMOGNE-FODJO, M. C. Y. et al. Secondary metabolites from *Tetracera potatoria* stem bark with anti-mycobacterial activity. **Journal of ethnopharmacology**, v. 195, p. 238-245, 2017.

GARZA, Blanca Alicia Alanis et al. Anti-fungal and Anti-Mycobacterial activity of plants of Nuevo Leon, Mexico. **Pakistan journal of pharmaceutical sciences**, v. 30, n. 1, 2017.

GUIMARAES, Raphael Mendonça et al. Tuberculose, HIV e pobreza: tendência temporal no Brasil, Américas e mundo. **J. bras. pneumol.**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 511-517, 2012.

GURIB-FAKIM, Ameenah. Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tomorrow. **Molecular aspects of Medicine**, v. 27, n. 1, p. 1-93, 2006.

HE, Jian-Ming; MU, Qing. The medicinal uses of the genus Mahonia in traditional Chinese medicine: An ethnopharmacological, phytochemical and pharmacological review. **Journal of ethnopharmacology**, v. 175, p. 668-683, 2015.

HENRIQUES, Maria das Graças Muller Oliveira et al. Plantas Mediciniais e Medicamentos Fitoterápicos no Combate a Doenças Negligenciadas: uma Alternativa Viável?. **Revista Fitos**, v. 1, n. 01, p. 30-35, 2013.

KABIR, Mohammad Humayun et al. A survey of medicinal plants used by the Deb barma clan of the Tripura tribe of Moulvibazar district, Bangladesh. **Journal of Ethnobiology and ethnomedicine**, v. 10, n. 1, p. 19, 2014.

KOUL, Bhupendra et al. Genus Psoralea A review of the traditional and modern uses, phytochemistry and pharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 232, p. 201 a 226, 2019.

KULKARNI, Rashmi Anant; DESHPANDE, Ajit Ramesh. Anti-inflammatory and antioxidant effect of ginger in tuberculosis. **Journal of Complementary and Integrative Medicine**, v. 13, n. 2, p. 201-206, 2016.

KUMAR, Harish; AGRAWAL, Rohini; KUMAR, Vipin. Barleria cristata: perspective towards phytopharmacological aspects. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 70, n. 4, p. 475-487, 2018.

MADIKIZELA, Balungile; MCGAW, Lyndy Joy. Pittosporum viridiflorum Sims (Pittosporaceae): A review on a useful medicinal plant native to South Africa and tropical Africa. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 205, p. 217-230, 2017.

MAROYI, Alfred. Syzygium Cordatum Hochst. ex Krauss: An Overview of Its Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacological Properties. **Molecules**, África do Sul, p. 1-18, 2018.

MONGALO, N.I. et al. Ethnobotany, phytochemistry, toxicology and pharmacological properties of Terminalia sericea Burch. **Journal of Ethnopharmacology**, África do Sul, p. 789-802, 2016.

MORRINSON, Steven A. et al. Antimycobacterial triterpenes from the Canadian medicinal plant Sarracenia purpurea. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 188, p. 200-203, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874116302549>>. Acesso em: 18 maio 2019.

NGEZAHAYO, Jérémie et al. Medicinal plants used by Burundian traditional healers for the treatment of microbial diseases. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 173, p. 338-351, 2015.

NÓBREGA, Andressa Lacerda; UGULINO, Paula Taciana Dantas; CAJÁ, Danielle Ferreira; DANTAS, Antonia Elinaíde Ferreira. A Importância da orientação dos profissionais das equipes de saúde da família a cerca do uso da fitoterapia. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**. 2017, v. 7, n.1.

RABAH, Marcelo Fouad et al. Tratamento da tuberculose. **J. bras. pneumol.**, v.43, n.6, p.472-486, 2017.

RUFFINO-NETTO, Antonio. Tuberculose: a calamidade negligenciada. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 35, n. 1, p. 51-58, 2002.

SA, Lenilde Duarte de et al . Tratamento da tuberculose em unidades de saúde da família: histórias de abandono. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 16, n. 4, p. 712-718, 2007.

SAFWAT, Nesreen A. et al. Quercetin 3-O-glucoside recovered from the wild Egyptian Sahara plant, *Euphorbia paralias* L., inhibits glutamine synthetase and has antimycobacterial activity. **Tuberculosis**, v. 108, p. 106-113, 2018.

SANTOS, Allana Fernanda Sena dos; LIMA, Anacássia Fonseca de. Tuberculose pulmonar e a formação do granuloma: uma revisão de literatura. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 4, n. 2, p. 111, 2018.

SCATENA, Lúcia Marina et al . Dificuldades de acesso a serviços de saúde para diagnóstico de tuberculose em municípios do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 389-397, 2009.

SETHIYA, Neeraj K. et al. Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological updates on *Hygrophila auriculata* (Schum.) Hiene: An overview. *Journal of integrative medicine*, 2018.  
 STYGER, Gustav et al. Tulbaghia—A Southern African Phytomedicine. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 22, n. 4, p. 255-261, 2016.

SILVA, Maria Elizabete Noberto da. Aspectos gerais da tuberculose: uma atualização sobre o agente etiológico e o tratamento. **RBAC**, v. 50, n. 3, p. 228-32, 2018.

SOARES, Cassia Baldini et al . Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 335-345, 2014.

TCHOUYA, Guy Raymond Feuya et al. Ethnopharmacological surveys and pharmacological studies of plants used in traditional medicine in the treatment of HIV/AIDS opportunistic diseases in Gabon. **Journal of ethnopharmacology**, v. 162, p. 306-316, 2015.

TEIXEIRA, João Batista Picinini et al. A Fitoterapia no Brasil: da Medicina Popular à regulamentação pelo Ministério da Saúde. (31) Rezende HA, Cocco MIM. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. **Rev. esc. enferm. USP**, v. 36, n. 3, p. 282-8, 2002.

TREVIZAN, Lucas Fatori Noburo et al. Anti-inflammatory, antioxidant and anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of viridiflorol: The major constituent of *Allophylus edulis*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 192, p. 510-515, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874116302549>>. Acesso em: 8 maio 2019.

XU, Bing-Qing; ZHANG, Yu-Qing. Bioactive components of *Gynura divaricata* and its potential use in health, food and medicine: a mini-review. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v. 14, n. 3, p. 113-127, 2017.

ZHANG, Hong-Jie et al. Discovery of bioactive compounds by the UIC-ICBG drug discovery program in the 18 years since 1998. **Molecules**, v. 21, n. 11, p. 1448, 2016.

ZOU, Yuan-Feng et al. Enzyme inhibition, antioxidant and immunomodulatory activities, and brine shrimp toxicity of extracts from the root bark, stem bark and leaves of *Terminalia macroptera*. **Journal of ethnopharmacology**, v. 155, n. 2, p. 1219-1226, 2014.