

Prospecção fitoquímica e análise da atividade antimicrobiana do extrato aquoso de *Leonurus sibiricus*

Ana Carolina de Souza Silva^{1*}, Elessandra Amaro da Silva¹, Lorrynie Oliveira Alves², Natalia Malavasi Valejo³

¹Acadêmicas do curso Farmácia, Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná – JPR. E-mail: ana9810silva@gmail.com.

²Docente do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná – JPR. E-mail: alves.lorrynie@gmail.com

³Docente do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná – JPR. E-mail: natalia.vallejo@saolucasjiparana.edu.br

Autora correspondente: *Ana Carolina de Souza Silva, Graduanda em Farmácia, Centro Universitário São Lucas. Ji-Paraná, RO, Brasil. Tel.: +55-(69) 993223131, E-mail: ana9810silva@gmail.com

Recebido: 27/10/2023 **Aceito:** 17/11/2023.

Resumo

A planta medicinal *Leonurus sibiricus* originária da Ásia, é uma planta da família Lamiaceae, popularmente conhecida como erva-de-mãe, erva-de-macaé e rubim. É utilizada pela população como um recurso estomáquico, diurético, hipotensor e regulador da circulação. Buscou-se através deste trabalho analisar a prospecção fitoquímica, utilizando métodos colorimétricos e formação de precipitados para verificar a presença dos metabólitos secundários e analisar a atividade antibacteriana das diferentes concentrações do extrato aquoso de *L. sibiricus* frente as cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*. Na planta estudada, os metabólitos secundários identificados foram: alcaloides, saponinas e cumarinas, em concentrações específicas do extrato aquoso da planta. Na atividade antibacteriana, as diferentes concentrações dos extratos testados, 80g/L, 40 g/L, 20 g/L, 10 g/L e 5 g/L, não produziram efeito antibacteriano no crescimento dos respectivos microrganismos. O extrato aquoso de *Leonurus sibiricus* apresentou, em análise fitoquímica deste estudo, compostos de metabólitos secundários que atuam como agentes antimicrobianos, como: saponinas e cumarinas, porém o chá nas concentrações testadas não obteve ação antimicrobiana em nenhum microorganismo testado. Este resultado pode sugerir que não houve atividade antimicrobiana devido às características dos microrganismos ou devido as concentrações extraídas por infusão não serem suficientes para agir com o efeito medicinal esperado.

Palavras-chave: *Leonurus sibiricus*. Prospecção Fitoquímica. Atividade antibacteriana.

Abstract

The medicinal plant *Leonurus sibiricus*, originally from Asia, is a plant from the Lamiaceae family, popularly known as motherwort, macaé herb and rubim. It is used by the population as a stomachic, diuretic, hypotensive and circulation regulating resource. This work sought to analyze phytochemical prospecting, using colorimetric methods and formation of precipitates to verify the presence of secondary metabolites and analyze the antibacterial activity of different concentrations of the aqueous extract of *L. sibiricus* against bacterial strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. In the studied plant, the secondary metabolites identified were: alkaloids, saponins and coumarins, in specific concentrations of the plant's aqueous extract. In terms of antibacterial activity, the different concentrations of the tested extracts, 80g/L, 40 g/L, 20 g/L, 10 g/L and 5 g/L, did not produce an antibacterial effect on the growth of the respective microorganisms. The aqueous extract of *Leonurus sibiricus* presented, in the phytochemical analysis of this study, compounds of secondary metabolites that act as antimicrobial agents, such as: saponins and coumarins, however the tea at the concentrations tested did not obtain antimicrobial action on any microorganism tested. This result may suggest that there was no antimicrobial activity due to the characteristics of the microorganisms or because the concentrations extracted by infusion were not sufficient to act with the expected medicinal effect.

Key words: *Leonurus sibiricus*. Phytochemical prospecting. Antibacterial activity.

1. Introdução

Produtos proveniente de plantas medicinais tem a cada dia ganhado reconhecimento na terapêutica por seus inúmeros benefícios, destacando-se pela

eficácia, menor número de contraindicações e efeitos colaterais, em relação aos medicamentos sintéticos. Com isso, há um crescente interesse de cientistas e da indústria farmacêutica, por produtos derivados da

biodiversidade, na busca por novos compostos (Bandeira et al, 2011.; Oliveira, 2017).

A planta medicinal *Leonurus sibiricus* originária da Ásia, é uma planta da família Lamiaceae, popularmente conhecida como erva-de-mãe, erva-de-macaé e rubim. No Brasil, é bem difundida na região Sul e Sudeste e é popularmente empregada em tratamento de doenças inflamatórias. É utilizada pela população como um recurso estomáquico, diurético, hipotensor e regulador da circulação. No ambiente brasileiro, essa planta se adapta com sucesso ao clima e ao solo e é utilizada em várias regiões do país para o tratamento de distúrbios gastrointestinais, além de ser empregada em terapias para condições como bronquite e coqueluche. (Oliveira, 2017; Duarte e Lopes, 2005).



Figura 1: *Leonurus sibiricus* L. Fonte: Google imagens.

2. Metodologia

2.1 Coleta da estrutura botânica e preparação do extrato aquoso

Leonurus sibiricus é caracterizada como uma herbácea ereta, de 30-100 cm de altura, o caule possui secção quadrangular e filotaxia oposta cruzada, suas folhas são simples, profundamente divididas, membranáceas, discolores e pecioladas.

Apresenta flores labiadas e inflorescência axilares fasciculadas (Duarte e Lopes, 2005; Almeida, 2006).

A partes aéreas de *L. sibiricus* (Lamiaceae) foram coletadas em setembro de 2023 no município de Ji-Paraná/RO, Brasil. A planta foi identificada pelo instituto FIOCRUZ do Estado de São Paulo, onde um espécime coletado foi depositado com o número de registro ESA 133209.

As folhas foram extraídas manualmente do caule, lavadas em água corrente e o extrato aquoso foi obtido pelo método de extração por infusão, onde foi adicionado água em ebulição sobre a planta fresca, mantendo em um recipiente tampado por 15 minutos. A infusão foi realizada nas seguintes concentrações: 80g/L, 40 g/L, 20 g/L, 10 g/L e 5 g/L. As concentrações foram definidas conforme o uso popular, onde relataram usar um punhado da planta para 250ml de água. Pesamos esse punhado de planta, o qual constou 5g. Fundamentado nisso, elaborou-se uma curva concentração para um litro de chá, colocando a concentração do uso popular no meio da curva (20g/L), a partir do meio dessa curva foi feito concentrações menores (10 g/L e 5 g/L) e maiores. (80g/L, 40 g/L). (Brasil, 2021).

2.2 Prospecção fitoquímica

A prospecção fitoquímica foi realizada utilizando métodos colorimétricos e formação de precipitados. Essas técnicas permitem identificar a presença ou ausência de diferentes grupos de metabólitos nas plantas, incluindo, cumarinas, taninos, saponinas e alcaloides. Para cada composto, serão empregadas metodologias específicas, fornecendo visualização e caracterização precisa. Foram realizados testes fitoquímicos com o extrato aquoso obtido por infusão, conforme descrito anteriormente, onde serão

utilizadas as concentrações 20 g/L e 80g/L. (Lima et al., 2017)

2.2.1 Cumarinas

Em um tubo de ensaio serão adicionados 2mL do extrato. Em seguida, o tubo será vedado com um algodão impregnado de uma solução alcalina de NaOH a 10%, e submetido a um banho térmico a 100°C por cerca de 10 minutos. Após esse procedimento, o algodão será retirado e examinado sob luz ultravioleta. A fluorescência amarela ou verde indica a presença de cumarinas. (Lima et al., 2017).

2.2.2 Taninos

Serão adicionados 10 mL de água destilada a 2 mL do chá. A combinação será submetida a um processo de filtração, posteriormente adicionará duas gotas da solução de cloreto férrico a 10% usando uma pipeta de Pasteur. A manifestação de coloração azul, verde, preta ou a formação de precipitado indica a presença de taninos condensados (Lima et al., 2017).

2.2.3 Saponinas

À 2,0 mL da solução, serão acrescentados 5,0 mL de água destilada previamente fervida. Após o resfriamento, a mistura será agitada de forma energética e deixada em repouso por 20 minutos. A presença de espuma e a sua continuidade após o período de repouso indicam uma positividade da ocorrência. (Lima et al., 2017).

2.2.4 Alcaloide

Neste procedimento, serão utilizados 2,0 mL de infusão, aos quais serão acrescentados 2,0 mL de ácido clorídrico (10%). Posteriormente, a mistura será submetida a um processo de aquecimento por um período

de 10 minutos. Após o resfriamento, a solução será distribuída em três tubos de ensaio, e, em cada um deles, serão adicionadas oito gotas dos reagentes: Tubo 1 - Reativo de Mayer: observando formação de precipitado branco ou leve turvação branca; Tubo 2 - Reativo de Dragendorff: observando formação de precipitado de coloração laranja a vermelho; Tubo 3 - Reativo de Wagner: notando a formação de precipitado de coloração alaranjado. (Lima et al., 2017).

2.3 Determinação da atividade antimicrobiana por disco difusão

Diferentes espécies bacterianas foram utilizadas para avaliar a atividade antimicrobiana como *Staphylococcus aureus* (Gram-positivas), *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* (Gram-negativo). Às cepas bacterianas foram cedidas pelo Laboratório Modelo do município de Ji-Paraná/RO.

Para o preparo das soluções bacterianas utilizou-se solução salina, até que alcançasse a escala de 0,5 de MacFarland, que corresponde aproximadamente a $1,5 \times 10^8$ unidades formadoras de colônias (UFC/mL). (Bona et al, 2014)

O método de análise da atividade antibacteriana foi baseado na técnica de difusão em disco descrita por Bauer et al. (1966), com adaptações. Foram utilizados discos de papel filtro estéreis de 6 mm de diâmetro, foram dispostos sobre a superfície de uma placa de petri, embebidos com 5 μ L de cada uma das concentrações de 80, 40, 20, 10 e 5 g/L e foram levados ao dessecador por 48 horas para eliminar a umidade.

O teste foi realizado em triplicata, em placas de Petri contendo o meio ágar Mueller Hinton. Com o auxílio de uma alça de Drigalski, as suspensões bacterianas previamente preparadas foram inoculadas nas

placas, permanecendo em repouso durante 5 minutos para a absorção do inóculo e os discos foram depositados nas placas com o auxílio de uma pinça. Como controle negativo do teste, foi utilizada água estéril, como controle positivo para *Staphylococcus aureus* foi utilizado Clorafenicol 30 µg; para *Escherichia coli*, Ampicilina 30 µg para *Klebsiella pneumoniae*, Ciprofloxacina 5 µg; e *Pseudomonas aeruginosa*, Gentamicina 5 µg. As amostras foram incubadas em estufa bacteriológica a 37 °C por 24 horas, e posteriormente realizado a análise dos halos.

3. Resultados e discussão

Tabela 1. Metabólitos secundários presentes no extrato aquoso das folhas de *L. sibiricus*.

Metabólitos secundários		Concentrações do extrato aquoso	
		20 g/L	80 g/L
Alcaloides	Reagente de Mayer	Presença	Presença
	Reagente de Wagner	Ausência	Ausência
	Reagente de Dragendorff	Ausência	Ausência
Saponinas		Presença	Presença
Taninos		Ausência	Ausência
Cumarinas		Ausência	Presença

Os estudos fitoquímicos tem por objetivo a identificação dos constituintes químicos do vegetal, especialmente substâncias procedentes do metabolismo secundário, que são em sua maioria substâncias responsáveis pelos efeitos medicinais, ou tóxicos das plantas (Ferrão et al., 2012).

Os metabólitos secundários são compostos químicos e interagem de diversas formas com os sistemas biológicos da planta, estão relacionados com a evolução das espécies, adaptação das plantas aos ambientes, a capacidade de sobrevivência de

3.1 Prospecção fitoquímica

Os metabólitos secundários do extrato aquoso das folhas de *L. sibiricus* foram avaliados e estão descritos como presença e ausência na tabela 1.

Os metabólitos secundários alcaloides se mostraram presentes apenas no reagente de Mayer, nas duas concentrações avaliadas, de 20 e 80 g/L, saponinas se mostraram presentes nas duas concentrações, o metabólito secundário tanino se mostrou ausente em ambas concentrações e cumarinas se mostrou ausente na menor concentração (20 g/L) e presente na maior concentração (80 g/L).

cada espécie vegetal e sua relação com os diferentes ecossistemas (Menezes, 2020).

As variadas atividades metabólicas dos produtos secundários atuam na defesa das plantas, como resposta a ameaças de herbívoros, através de atividade neurotóxica ou como agentes atrativos como aroma, cor e sabor, para polinizadores. Também conferem atividades antigerminativas ou tóxicas para outras plantas, auxiliam com a dispersão de sementes, atuam na proteção contra patógenos e ainda alguns constituem importantes compostos que absorvem luz ultravioleta evitando que as folhas sejam danificadas

(Vizzoto, Krolow e Weber, 2010; Menezes, 2020).

Porém, as atividades metabólicas dos produtos secundários não se limitam apenas em benefício à planta, esses compostos apresentam propriedades farmacológicas importantes, que podem atuar na cura de muitas patologias. Com o desenvolvimento industrial e tecnológico os cientistas e estudiosos perceberam ser uma promissora fonte de moléculas com inúmeros benefícios ao ser humano (Menezes, 2020).

3.2 Efeitos biológicos dos fitoquímicos encontrados no presente estudo

Os alcaloides são compostos químicos que interagem com o sistema biológico da planta desempenhando um papel protetor contra predadores, invasão de microrganismos e exibindo propriedades quelantes e/ou citotóxicas. Além disso, funcionam também como hormônios reguladores do crescimento, reservas de nitrogênio, auxílio na manutenção do equilíbrio, regulação do crescimento, metabolismo interno e da reprodução, bem como proteção contra os efeitos da radiação UV. (Donato, et al. 2020; Bruneton 2011.)

Na medicina, muitos alcalóides têm efeitos biológicos potentes, representando uma classe de substâncias com uma ampla gama de atividades farmacológicas variadas. Demonstram alta ação no sistema nervoso central, sendo utilizados como venenos, alucinógenos e sedativos. São comumente utilizados como analgésicos, entre eles os mais conhecidos estão: a morfina, cafeína, piperina e capsaicina (Silva, 2018)

Existem registros do uso de alcaloides em fármacos para o tratamento da doença de Alzheimer (DA). Uma das alterações bioquímicas mais proeminentes em

pacientes com DA é a redução dos níveis de acetilcolina (ACh) no hipocampo e no córtex cerebral. Nesse contexto, os alcaloides demonstram a capacidade de aumentar a neurotransmissão colinérgica por meio de uma inibição rapidamente reversível da acetilcolinesterase (AChE), prolongando a meia-vida da ACh. No tratamento da gota, uma condição descrita pelo acúmulo de cristais de urato monossódico (UM) em ossos, tecido sinovial, e pele, os alcaloides desempenham um papel crucial no controle da inflamação, os quais inibem a liberação de substâncias pró-inflamatórias e agentes quimiotáticos de leucócitos. Os fitoquímicos alcaloides também são descritos por ter a capacidade antiviral e um dos mecanismos é o bloqueio da fusão ou ligação viral com os receptores na superfície da célula hospedeira, dificultando a entrada nas células hospedeiras (Cheenpracha, et al. 2016; Jaén, et al. 1996; Falco, et al. 2016; Azecedo, et al. 2017; Terkeltaub, 2009 Fikatas, et al. 2021; Kaur. 2013; Faisal, et al. 2023).

As saponinas são conhecidas por possuir capacidade de formar espuma em soluções aquosas, estão relacionadas com o sistema de defesa das plantas e são encontradas nos tecidos mais vulneráveis ao ataque fúngico, bacteriano ou predatório dos insetos. O comportamento anfifílico e a capacidade de formar complexos com esteróides, proteínas e fosfolípídeos de membranas, possibilitam as saponinas, ações biológicas variadas. São classificadas de acordo com o número fundamental da aglicona, assim denominam-se saponinas esteroidais e saponinas triterpênicas. (Wina, E. Muetzel, S. Becker, K. 2005; Castejon, 2011).

As atividades mais citadas para as saponinas na literatura são de atividade

hemolítica, moluscicida, antiinflamatória, antifúngica, antimicrobiana, antiparasítica, citotóxica/antitumoral e também atividade antiviral (Fernandes et al, 2019).

Segundo Grando (2005), na composição química do *Leonurus Sibiricus* são encontrados saponinas triterpênicas. Elas demonstram grande variedade de atividades biológicas e farmacológicas, dentre elas, a capacidade de produzir hemólise. As atividades antiinflamatórias e analgésicas ocorrem por mecanismos variados como inibição da degradação de corticóides, atividade corticoidomimética, interferindo no metabolismo de mediadores inflamatórios, atuando no sistema complemento, etc. Outras ações farmacológicas como antiulcerogênica e sedativa são conferidas a esses compostos (Diniz, 2006)

As cumarinas desempenham um papel crucial na fisiologia das plantas, exercendo efeitos antioxidantes e atuando como inibidores enzimáticos. Este grupo de compostos desempenha um papel significativo no controle do crescimento, na regulação da respiração, na otimização da fotossíntese e na fortificação contra infecções. As cumarinas também apresentam uma ampla gama de atividades biológicas em seres humanos. Pesquisas indicam que esses compostos possuem diversos efeitos potenciais sobre bactérias e fungos (Franco, et al 2021).

Estudos apontam que as cumarinas possuem propriedades anticoagulantes interferindo na regeneração da vitamina K, molécula essencial, presente na cascata de coagulação. A Varfarina e o dicumarol são exemplos de fármacos derivado das cumarinas, utilizado como agente anticoagulante orais. (Zuchinali. 2010; Franco et al, 2021)

As cumarinas mostraram ter influência em várias vias envolvidas no câncer. Agem produzindo efeitos antiproliferativos por meio de indução a apoptose como: inibição da angiogênese, da quinase, da anidrase carbônica, da aromatase, da telomerase, da sulfatase e da proteína Hsp90, parada do ciclo celular e atividade antimetabólica (Franco, et al. 2021).

3.3 Variações na composição de metabolitos secundários

Em estudo feito por Ferrão et al. (2012), as folhas de *Leonurus sibiricus* L. (Macaé) foram coletadas no município de Viçosa em Minas Gerais. A região apresenta temperaturas médias anual de mínima em torno de 13,2°C e máxima de 25,6°C. As folhas foram secas (40°C) e trituradas e os extratos foram preparados em água destilada à 10% (m/v) e submetidos à extração por uma hora em ultrassom. Após foram filtrados à vácuo e submetidos às análises. O resultado apresentou presença para alcaloide, flavonoide, taninos, e ausência para cumarinas e saponinas.

Estudo também feito por Torres, Ribeiro e Soares (2012), o material vegetal foi coletado na cidade de Inhapim em Minas Gerais e seco em temperatura ambiente. O extrato hidrofílico de *L. sibiricus* apresentou presença de agliconas esteróides e/ou triterpenóides e saponinas e ausências para alcaloide, flavonoide, taninos e cumarinas.

A síntese de metabólitos secundários é influenciada por diversos fatores. A estação em que a planta é coletada é um dos fatores de maior importância, uma vez que a quantidade e até mesmo a composição dos constituintes ativos não são constantes durante todo o ano. As variações de temperatura também exercem grande influência em seu desenvolvimento.

Os efeitos da chuva na vegetação devem ser considerados em relação ao índice anual, sua distribuição pelo ano, seu efeito na umidade e seu efeito conjunto com a capacidade de absorção de água do solo. Os nutrientes afetam não somente o metabolismo primário, mas também influenciam a produção de diferentes metabólitos secundários. (Gobbo-Neto e Lopes, 2007)

Fatores fisiológicos como fotossíntese, comportamento estomatal, mobilização de reservas, expansão foliar e crescimento, podem ser alterados por estresse hídrico, levando a alterações no metabolismo secundário. (Gobbo-Neto e Lopes, 2007)

Fatores mecânicos aos quais as plantas estão susceptíveis, tais como ferimentos, ou estímulos, causados por chuva, granizo, vento, areia, invasão por patógenos e pastagem de herbívoros, também podem influenciar a expressão do metabolismo secundário. (Gobbo-Neto e Lopes, 2007)

A utilização de plantas como alternativa terapêutica é mundialmente

observada. Cerca de 25% dos medicamentos contêm extratos vegetais em sua composição e um número maior são derivados de moléculas isoladas de drogas vegetais. Com isso, torna-se de grande importância as pesquisas em fitoquímica, com o intuito de descobrir novos compostos que possam ser usados para obtenção de novos fármacos utilizando como base as plantas medicinais (Soares et al., 2016).

3.4 Determinação da atividade antimicrobiana por disco difusão

A técnica disco difusão foi utilizada para avaliar a presença de atividade antimicrobiana frente às cepas de *S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*. Os resultados da atividade antimicrobiana do extrato aquoso de *L. sibiricus* são demonstrados na tabela 2.

As diferentes concentrações dos extratos testados, de 5 g/L a 80 g/L, não produziram efeito antibacteriano no crescimento dos respectivos microrganismos, não sendo possível o aparecimento de halo inibitório.

Tabela 2. Atividade antimicrobiana do extrato aquoso das folhas de *L. sibiricus*.

	Extratos aquosos de <i>L. sibiricus</i> em diferentes concentrações (g/L)					Controles	
	5	10	20	40	80	Positivo	Negativo
<i>S. aureus</i>	SEA	SEA	SEA	SEA	SEA	Halo (19-26)	SEA
<i>E. coli</i>	SEA	SEA	SEA	SEA	SEA	Halo (16-22)	SEA
<i>K. pneumoniae</i>	SEA	SEA	SEA	SEA	SEA	Halo (17-21)	SEA
<i>P. aeruginosa</i>	SEA	SEA	SEA	SEA	SEA	Halo (16-21)	SEA

SEA - Sem efeito antimicrobiano

Controle positivo – *S. aureus*: Clorafenicol 30 µg, *E. coli*: Ampicilina 30 µg, *K. pneumoniae*: Ciprofloxacina 5 µg, *P. aeruginosa*: Gentamicina 5 µg, Controle negativo – água estéril.

Em estudo semelhante realizado por Chua e Aminah (2017), foram testadas as concentrações 10, 25, 50 e 100 mg/ml do extrato aquoso e etanólico, para determinar a atividade antimicrobiana usando o método de disco-difusão. O extrato aquoso demonstrou inibição apenas para *S. aureus* dentre as bactérias testadas e somente na concentração 100 mg/ml. Porém em levedura (*S. cerevisiae*) e fungos (*A. Níger*) apresentaram zona inibitória em todas as concentrações testadas, sendo na concentração 100 mg/ml mais eficaz. Isso significa que os extratos aquosos inibiram o crescimento de leveduras e fungos de forma mais eficaz em comparação as bactérias. Porém, no extrato etanólico demonstrou inibição para *S. aureus*, nas concentrações 50 e 100mg/ml, e *E. coli* apenas na concentração 100mg/ml. Demonstrando que o extrato etanólico inibiu um número maior de bactérias e em uma menor concentração.

Saberon e colaboradores (2006), avaliaram a atividade antibacteriana, realizado pelo método de microdiluição, na concentração 5g/50 ml do extrato aquoso e alcoólico da planta seca de *L. sibiricus*. Embora a concentração usada por eles é 1,25 vezes maior do que a máxima concentração usada no presente estudo, eles demonstraram haver valores significativos apenas para o extrato alcoólico que, inibiu o crescimento de várias bactérias Gram-negativas, incluindo *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e, bem como contra bactérias Gram-positivas, como *Staphylococcus aureus*. No entanto, também não houve atividade antibacteriana contra *Escherichia coli*. Isso evidencia a prevalência do extrato alcoólico em comparação com o extrato aquoso.

Souza, et al (2004) avaliaram a triagem antimicrobiana usando o método de

difusão em ágar na concentração 50 mg/ml do extrato metanólico, uma concentração maior que a concentração mínima realizado no presente estudo e menor que a concentração máxima, o qual também não houve sensibilidade pra maioria das bactérias estudadas, com exceção para *Bacillus subtilis*. Além disso, não houve atividade antifúngica para os fungos analisados.

Isto mostra que a presença dos fitoconstituintes do metabolismo secundários, depende de características do solo, índice de radiação, duração do ciclo circadiano, clima e demais características do ambiente que exigem do vegetal uma resposta de defesa, sinalização entre organismos, reprodução ou dispersão. Além da concentração dos extratos e os diferentes meio de extração utilizados, corroborando para as diferenças obtidas nos resultados. (Soares et al., 2016)

Uma vez que as plantas medicinais produzem uma variedade de substâncias com propriedades antimicrobianas, é esperado que pesquisas busquem descobrir diferentes compostos que possam servir para o desenvolvimento de novos antibióticos. O estudo de novos ativos antimicrobianos é de extrema relevância para a saúde pública e se faz necessário devido ao surgimento de microrganismos resistentes e de infecções oportunistas fatais, associadas a outras patologias (Duarte, 2006; Ostrosky et al, 2008)

Segundo a Organização Mundial de Saúde, as espécies bacterianas que mais causam infecções hospitalares incluem: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*. Essas bactérias manifestam fácil poder de disseminação e potencial infeccioso, sendo capaz de ocasionar diversos problemas à saúde, podendo sofrer mutações e tornarem-

se multirresistentes, levando o paciente a quadros mais graves. (Oms, 2016; Souza, et al, 2019).

Isto demonstra que os estudos obtidos a respeito das plantas medicinais utilizadas na medicina popular é uma ferramenta importante para revelar sua eficácia. O extrato aquoso de *Leonurus sibiricus* apresentou, em análise fitoquímica deste estudo, compostos de metabolitos secundários que atuam como agentes antimicrobianos, como: saponinas e cumarinas, porém o chá nas concentrações testadas não obteve ação antimicrobiana em nenhum microorganismo testado. Este resultado pode sugerir que não houve atividade antimicrobiana devido às características dos microrganismos ou devido as concentrações extraídas por infusão não serem suficientes para agir com o efeito medicinal esperado e o ideal seria isolar cada um desses compostos para se obter melhores resultados.

4. Conclusão

O estudo de prospecção fitoquímica do extrato aquoso da planta *Leonurus sibiricus* demonstrou a presença dos metabólitos secundários alcaloides, saponinas e cumarinas e ausência do metabólito de tanino. Através do teste de disco difusão em ágar, as diferentes concentrações dos extratos utilizados não demonstraram atividade antibacteriana dos microrganismos testados, evidenciando que o chá da erva Macaé, testado conforme o uso popular não apresentou efeito antibacteriano.

Estudos com a finalidade de aprofundar o conhecimento em relação a outros padrões da planta, diferentes formas de extração e isolamento dos compostos, se fazem necessários com o intuito de auxiliar nas inúmeras necessidades médicas e que

possam ser usufruídos por todos, visto que a planta representa uma possibilidade terapêutica no tratamento de inúmeras patologias.

5. Declaração de conflitos de interesses

Nada a declarar.

6. Referências

- ALMEIDA, L.F.R. Composição química e atividade alopática de extrato foliares de *Leonurus sibiricus* L (Lamiaceae). Instituto de Biociências de Botucatu/Universidade Estadual Paulista, 2006.
- AZECEDO, V.F. et al. Revisão crítica do tratamento medicamentoso da gota no Brasil. *Rev Bras Reumatol.* Volume 57, Ed. 4, Jul.–Agost. 2017, p. 346-355
- BANDEIRA, J. M. et al. Composição do óleo essencial de quatro espécies do gênero *Plectranthus*. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, v. 13, n. 2, p. 157-164, 2011
- BAUER, A.W.; KIRBY, W.M.M.; SHERRIS, J.C.; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by standardized single disc method. *American Journal of Clinical Pathology*, v. 45, p. 493-496, 1966. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard-Eleventh Edition. CLSI document M02-A11. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012. ISBN 1-56238-781-2 [Print]; ISBN 1-56238-782-0 [Electronic]
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira / Agência Nacional

de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2021.

BONA EAM, Pinto FGS, Fruet TK, Jorge TCM, Moura AC. Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (cim) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. *Arq Inst Biol.* 2014;81(3):218-25. doi: 10.1590/1808-1657001192012.

BRUNETON, J. Farmacognosia: Fitoquímica Plantas Medicinales. 2ª Ed, Espanã: Editora Acribia; 2011.

CHUA, H.P.; AMINAH, A. Antimicrobial properties of kacangma (*Leonurus sibiricus*): The effect of extraction and heat treatment. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 45(2)(2017): 177–186

CHEENPRACHA, Sarot. Et al. Acetylcholinesterase inhibitory activity and molecular docking study of steroidal alkaloids from *Holarrhena pubescens* barks. *Steroids.* Volume 108, April 2016, p. 92-98

SOUZA, G. C. et al. Ethnopharmacological studies of antimicrobial remedies in the south of Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 90 (2004) 135–143

DONATO, Micheline Freire. et al. Bioprospecção e inovação tecnológica de produtos naturais e derivados de plantas e animais. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.

DINIZ, L. R. L. Efeito das saponinas triterpênicas isoladas de raízes da *ampelozizyphus amazonicus* ducke sobre a função renal. Belo Horizonte, 2006

DUARTE, M.R.; LOPES, J. F. Morfoanatomia Foliar e Caulinar de *Leonurus sibiricus* L., Lamiaceae. *Acta Farm. Bonaerense* 24 (1): 68 -74 (2005)

DUARTE, M. C. T. Atividade Antimicrobiana de Plantas Mediciniais e Aromáticas Utilizadas no Brasil. *Multiciencias*, 2006.

FERRÃO, B. H. et al. Prospecção fitoquímica, potencial anti-helmíntico e análise toxicológica de Macaé (*L. sibiricus* L.) *Rev. Bras. Farm.*, 2012.

FRANCO, D. P. et al. A Importância das Cumarinas para a Química Medicinal e o desenvolvimento de Compostos Bioativos nos últimos anos. *Quim. Nova*, Vol. 44, No. 2, 2021

FALCO, Anna De. et al. Alzheimer's disease: etiological hypotheses and treatment perspectives. *Revisão • Quím. Nova* 39 (1) • Jan 2016 • <https://doi.org/10.5935/0100-4042.20150152>.

FAISAL, S. et al. Alkaloids as potential antivirals. A comprehensive review. *Nat Prod Bioprospect.* 2023 Jan 4;13(1):4. doi: 10.1007/s13659-022-00366-9. PMID: 36598588; PMCID: PMC9812014.

FIKATAS, A. et al. A novel series of indole alkaloid derivatives inhibit dengue and zika virus infection by interference with the viral replication complex. *Antimicrob Agents Chemother.* 2021 doi: 10.1128/AAC.02349-20

FERNANDES, B. F. et al. Estudo etnofarmacológico das plantas medicinais

com presença de saponinas e sua importância medicinal. SAJES – Revista da Saúde da AJES, Juína/MT, v. 5, n. 9, p. 16 – 22, Jan/Jun. 2019.

GRANDO, Rogério .Avaliação da atividade antinociceptiva de frações etanólicas e diclorometano da espécie *Leonurus sibiricus* L. 2005. 111p. Tese (Doutorado) Universidade de Campinas/ UNICAMP. São Paulo, Campinas.2005.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N, P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. Quim. Nova, Vol. 30, No. 2, 374-381, 2007

JAÉN, J. C. et al. Acetylcholinesterase inhibition by fused dihydroquinazoline compounds. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters Volume 6, Issue 6, 19 March 1996, Pages 737-742.

KAUR, P. et al. Inhibition of Chikungunya virus replication by harringtonine, a novel antiviral that suppresses viral protein expression. Antimicrob Agents Chemother. 2013; 57:155–167. doi: 10.1128/AAC.01467-12

LIMA et al. Phytochemical study of shells *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). REGET - V. 21, n. 2, mai.-ago. 2017, p.97-103

MENEZES, S. L.M. Plantas e metabólitos secundários: uma proposta para o ensino de química orgânica. Medianeira-PR, 2020.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Resistenciaa los antimicrobianos. Geneva: OMS; 2016.

OLIVEIRA, Alan Santos. Atividade anti-inflamatória, antinociceptiva e antioxidante do extrato etanólico de *Leonurus sibiricus* L. (LAMIACEAE). Aracaju, 2017.

OSTROSKY, Elissa A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy 18(2): 301-307, Abr./Jun. 2008.

PEREIRA, J. V.; PEREIRA, M. S. V. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* lim Linn. em amostras multiresistente de *Staphylococcus aureus*. Rev. Brasileira de farmacognosia, v. 17, n 4, p. 572-577, Out/Dez. 2007

SOUZA, A.C.J, et al. Potencial antimicrobiano de extratos vegetais frente a cepas bacterianas de interesse médico em Macapá, Amapá, Amazônia Brasileira,2019.

SILVA, Camila Macaúbas da. Estudo Fitoquímico com fins farmacológicos de *Pavonia glazioviana* GÜRKE (MALVACEAE). João Pessoa, 2018.

SILVA, Leidiane Pinho. Ação antiespasmódica do trans-cariofileno e bloqueio dos canais para cálcio + 2 em músculo traqueal de rato. 2010. 95p. Dissertação (Mestrado)- Centro de Ciências da Saúde- Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza. 2010.

SOARES, N.P.S. et al. Técnicas de prospecção fitoquímica e sua importância para o estudo de biomoléculas derivadas de plantas. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA,

Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13
n.24; p. 2016.

SOBERON, J.R. et al. Antibacterial activity of plant extracts from northwestern Argentina. Journal compilation. 2006. The Society for Applied Microbiology, Journal of Applied Microbiology 102 (2007) 1450–1461.

TORRES, E. C., RIBEIRO, A., SOARES, M. A. Abordagem Fitoquímica e prospecção do potencial antimicrobiano in vitro das partes aéreas de três espécies vegetais pertencentes à família Lamiaceae. Itabira –MG, 2012.

TERKELTAUB, R. A. MD. Colchicine Update: 2008. Seminars in Arthritis and Rheumatism Volume 38, Issue 6, June 2009, Pages 411-419

VIZZOTTO, M; KROLOW, A. C; WEBER, G. E. B. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Clima Temperado documento 316, Pelotas/RS, 2010.

ZUCHINALI, Priccila. Consumo da vitamina K e estabilidade da anticoagulação oral crônica com cumarínicos: evidências derivadas de ensaio clínico. Dissertação (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Porto Alegre – RS, 2010.

WINA, E. MUETZEL, S. BECKER, K. The Impact of Saponins or SaponinContaining Plant Materials on Ruminant Production – A Review. Journal of Agricultura and Food Chemistry. [online],v.53, n21, p. 8093-8105,2005