

ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO BRUTO DA ESPÉCIE ARCTIUM MINUS

ANALYSIS OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE RAW EXTRACT OF THE ARCTIUM MINUS SPECIES

Alessandra Cardoso Jusvick¹, Michele Beerbaum Heidmann Possebom¹, Camila Kupski¹, Andressa Rodrigues Pagno¹, Mariana Piana¹

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, Santo Ângelo, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar a atividade antibacteriana do extrato da semente da espécie *A. minus*, pelo método de disco difusão frente a bactérias gram-negativas e positivas. **Materiais e métodos:** A avaliação do extrato bruto realizou-se em concentrações de 10, 50 e 100 mg/mL, utilizando o teste de susceptibilidade antibacteriana, foi realizada através do método de disco difusão. **Resultados:** As amostras testadas não mostraram atividade bacteriana, ao contrário do que era esperado. **Discussão:** As plantas medicinais que possuem atividade antibacteriana podem atuar de forma conjunta na redução dos sintomas inflamação, por meio da redução de agentes agressores como as bactérias, isso resultará em diminuição de liberação de mediadores pró-inflamatórios, reduzindo seus efeitos, no entanto isso não pode ser observado nesse estudo. **Conclusão:** Constatou-se que a supracitada espécie não apresentou efeito antibacteriano, para cepas de bactérias gram-negativas e positivas, nas concentrações testadas. A inefetividade pode ter ocorrido por ser um extrato bruto, pelo extrato ser da semente e não de outra parte da planta, pela concentração testada, entre outros motivos.

Descritores: Plantas medicinais; bactérias gram-negativas e positivas; infecção; bardana.

ABSTRACT

Objective: To analyze the antibacterial activity of the extract of the seed of the species *A. minus*, by the disk diffusion method against gram-negative and positive bacteria. **Materials and methods:** The evaluation of the crude extract was carried out at concentrations of 10, 50 and 100 mg/mL, using the antibacterial susceptibility test, which was carried out using the disk diffusion method. **Results:** The tested samples did not show bacterial activity, contrary to what was expected. **Discussion:** Medicinal



*plants that have antibacterial activity can act together to reduce inflammation symptoms, by reducing aggressive agents such as bacteria, this will result in a decrease in the release of pro-inflammatory mediators, reducing their effects, however this could not be observed in this study. **Conclusion:** It was found that the aforementioned species did not have an antibacterial effect, for gram-negative and positive bacterial strains, at the tested concentrations. The ineffectiveness may have occurred because it was a crude extract, because the extract was from the seed and not from another part of the plant, because of the tested concentration, among other reasons.*

Descriptors: Medicinal plants; gram-negative and positive bacteria; infection; burdock.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem incluído o uso de plantas medicinais *in natura* ou de produtos que as contenham no contexto da medicina tradicional (MT). A MT é um termo amplo que se refere a sistemas de saúde, como a medicina chinesa, árabe ou indígena, e que inclui o uso de plantas medicinais, produtos naturais e outras terapias. Nos países em que a MT não está inserida no sistema sanitário oficial, esta vem sendo classificada como medicina complementar, alternativa ou não convencional³².

O uso de plantas medicinais pode ser influenciado pela questão econômica, o alto custo dos medicamentos e o difícil acesso a consultas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) ou pelo alto custo das consultas em clínicas particulares; também pela dificuldade de locomoção daqueles que residem em áreas rurais ou pela tendência atual de utilização de recursos naturais como alternativa aos medicamentos sintéticos. As gerações mais antigas conservam o conhecimento tradicional da utilização de espécies vegetais para o tratamento de problemas de saúde, pois os idosos tendem a conhecer mais sobre assuntos de interesse vital para a comunidade, sendo respeitados pelo seu saber. Reconhecendo a relevância da sabedoria tradicional, se faz necessária a sua preservação a fim de proteger o conhecimento da comunidade, que deve ser repassado ao longo de gerações e não se perder com o tempo^{1,35}.

A Organização Mundial de Saúde considera fundamental que se realizem investigações experimentais acerca das plantas utilizadas para fins medicinais e de seus princípios ativos, para garantir sua eficácia e segurança terapêutica³⁰. Além disso, no Brasil o Ministério da Saúde aprovou, em 2006, pela Portaria nº 648, a Política Nacional de Atenção Básica que inclui as plantas medicinais no SUS⁴ e, pelo Decreto nº 5.813 de 2006, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Esta última estabelece diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos parceiros em torno de objetivos comuns voltados à garantia de acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos em nosso país. Também, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento

das cadeias e dos arranjos produtivos, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do complexo produtivo da saúde⁵.

As plantas medicinais são utilizadas pelo homem na prevenção e no tratamento de diversas doenças, desde a antiguidade aos tempos modernos³⁷. Com relação às propriedades terapêuticas de determinadas plantas foram descobertas e propagadas pelas gerações, por meio da observação e da experimentação pelos povos primitivos, fazendo parte da cultura popular³⁴. Os principais produtos ativos com propriedades medicinais são oriundos, principalmente, do metabolismo secundário vegetal. As plantas medicinais se destacam como grande fonte de novos recursos terapêuticos, e é a partir destas que a indústria farmacêutica desenvolve os medicamentos com diversas finalidades como antimicrobiano e anti-inflamatória, entre outros²⁹.

Os compostos advindos das plantas medicinais capazes de inibir o crescimento de patógenos ou matá-los, além de apresentarem toxicidade mínima para as células hospedeiras são considerados candidatos para o desenvolvimento de novos antimicrobianos³. Esses compostos são metabólitos secundários, grupo diversificado de moléculas que possuem atividades biológicas envolvidas nos mecanismos de adaptação da planta a seu meio e não apresentam funções diretamente relacionadas ao crescimento e desenvolvimento da planta, como é visto nos metabólitos primários. Apresentam imensa atividade farmacológica de interesse ao ser humano^{9,28}.

Entre as plantas medicinais de interesse farmacológico está a *Arctium minus* (Hill) Bernh, a qual é uma planta pertencente à família Asteraceae, popularmente é conhecida por “Bardana” ou “bardana menor” e é proveniente da Ásia Menor¹⁰. Suas folhas são usadas contra a dor reumática, febre e insolação na medicina popular turca. Além disso, exibem atividades antiinflamatórias, antinociceptivas e de eliminação de radicais livres¹⁰.

A espécie *A. minus* (Hill) Bernh, representa uma das espécies vegetais com vasta utilização na medicina fitoterápica. Caracteriza-se por apresentar folhas grandes e flores arroxeadas e, durante o primeiro ano, uma roseta com folhas largas. No segundo ano, as plantas podem atingir de 90 a 210 cm de altura¹⁷. Espécies do gênero *Arctium* têm sido usadas como assistente para o tratamento de gota, hipertensão, arteriosclerose e outras doenças inflamatórias⁶. Do ponto de vista farmacêutico, plantas com uma longa história de uso medicinal são, geralmente, uma rica fonte de constituintes ativos que fornecem benefícios medicinais ou de prevenção contra diversas doenças e enfermidades¹¹. Diversos fitoquímicos encontrados em variadas espécies têm sido descobertos e se tornado essenciais para o desenvolvimento de novos produtos farmacêuticos²³.

Da bardana, utilizam-se raízes e folhas, frescas e secas, embora em alguns países, como a China, faça-se uso também das sementes como diurético, para tosse seca, resfriados, irritação da garganta e escarlatina, uma doença infectocontagiosa aguda, provocada pela bactéria *Streptococo*. A infusão das folhas serve para limpar feridas e inflamações cutâneas. As raízes frescas são usadas em decocção, cataplasma e compressas²⁰. A toxicidade não é totalmente conhecida, porém, pode causar sensibilização cutânea. Sasaki et al. (2003) relataram um caso de anafilaxia como

consequência da ingestão da planta³¹. O consumo não é recomendado durante a gestação, devido à presença de atividade estimulante uterina⁸.

De acordo com Lorenzi e Matos (2002), no Brasil, a planta cresce espontaneamente nos campos e onde há solos ricos de matéria orgânica, sendo considerada muitas vezes planta invasora¹⁹. O desenvolvimento é melhor em climas mais amenos, temperaturas que variam de 16 a 22°C e o espaçamento entre plantas deve ter no mínimo 30 cm e entre linhas, 50 cm. O solo para o cultivo da bardana deve ser fértil, bem irrigado e drenado, de preferência arenoso, porque facilitará o aprofundamento e colheita das raízes.

Conforme Wang et al. (2019) após estudos realizados com as folhas da espécie *A. minus* foram encontrados determinados metabólitos secundários tais como, glicosídeos, flavonóis, flavonas e flavonóides. Posteriormente análises realizadas nas raízes e folhas, observaram compostos polissacarídeos³⁶. Em estudos realizados por Fischer et al. (2017), em análise das sementes da espécie, foram identificados a presença de compostos fenólicos, e em elevada quantidade o ácido clorogênico, como também, atividade de compostos triterpênicos¹³.

Em relação à bioatividade da supracitada espécie, tem-se que o extrato bruto das sementes apresentou propriedades estrogênicas, que conseqüentemente diminuem o risco para a ocorrência de osteoporose e cardiopatias³⁶. Ainda, o anteriormente citado extrato apresentou efeito antitumoral, hepatoprotetor, antidiabético, anti-inflamatório e antimicrobiano, em virtude de haver estudos em que o extrato da Bardana inibiu o crescimento de bactérias presente na cavidade oral (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus mutans* e *Candida albicans*)³⁶. Ademais, o extrato hidroalcoólico de raízes desta espécie apresenta efeitos antifúngicos pronunciados para o *Aspergillus niger* e *Penicillium hirsutum*³⁶.

Deste modo, esta pesquisa tem por objetivo analisar a atividade antibacteriana do extrato da semente da espécie *A. minus*, pelo método de disco difusão frente a bactérias gram-negativas e positivas.

METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo experimental, laboratorial, quantitativo. A pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto¹⁴.

O material utilizado para a realização do método de disco difusão foram: meio de cultura ágar Mueller Hinton, água esterilizada, discos do antibiótico cloranfenicol, discos de papel filtro, vidraria de laboratório tais como, placa de petri, balão de erlenmeyer, pipeta graduada, pipetador automático, pinça, entre outros.

Os equipamentos necessários para a realização da pesquisa foram: microondas, balança analítica, bico de Bunsen, estufa, régua milimetrada, autoclave, capela de fluxo laminar. Os microrganismos utilizados foram cepas de isolados clínicos bacterianos gram-positivos:

Staphylococcus aureus, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis* e gram-negativos: *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella Enteritidis*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Morganella morganii*, *Klebsiella spp*, disponíveis no laboratório de microbiologia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus Santo Ângelo.

O extrato bruto das sementes de *A. minus*, utilizado para realização do método, foi doado pelos autores do respectivo artigo científico “*Arctium minus* crude extract presents antinociceptive effect in a mice acute gout attack model” publicado na revista *Inflammopharmacology* (ISSN: 0925-4692) em 2017¹³. De acordo com os autores responsáveis pelo estudo acima citado, o extrato bruto da planta foi obtido a partir das sementes que foram colhidas no município de Maximiliano de Almeida (RS) no mês de janeiro de 2015, a amostra está armazenada no herbário do Departamento de Biologia Federal da Universidade de Santa Maria, o qual corresponde ao número de registro, SMBD 16046¹³.

Este projeto também está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado sob o número AC270F1. Para coleta das sementes, foram removidas delicadamente das flores e deixadas em maceração com etanol 70% por um período de 7 dias, com agitação diária, após o extrato hidroalcolico foi filtrado e o solvente renovado a cada semana no período de 30 dias. Esse extrato foi evaporado em evaporador rotatório sob pressão reduzida para remover o etanol, o remanescente aquoso foi seco à temperatura inferior a 40°C em estufa até a obtenção do extrato bruto.

A análise da atividade antibacteriana foi realizada pelo método de disco difusão de acordo com o CLSI (2008), para isso foram usados discos de papel filtro com diâmetro de 6 milímetros(mm) aproximadamente. Para o ensaio, placas de petri foram preparadas. O meio de cultura ágar Mueller Hinton foi adicionado em seu interior. Os inóculos bacterianos foram padronizados de acordo com a escala 0,5 de McFarland, onde este foi comparado a um controle padrão, realizado de forma observatória. Os inóculos contendo as bactérias já padronizadas, foram espalhadas na superfície do ágar de forma uniforme com auxílio de uma swab estéril, essa etapa foi realizada em uma capela de fluxo laminar.

Para análise também foi utilizado um controle positivo, discos de antibiótico cloranfenicol. Após, soluções de 10, 50 e 100 mg/mL de extrato bruto da planta *A. minus* foram preparadas, como meio de diluição utilizou-se água purificada estéril. Posteriormente a semeadura, cada placa recebeu discos impregnados com 20 µL das concentrações determinadas, todos os discos foram colocados sobre a superfície do meio de cultura previamente semeado com inóculo bacteriano. As placas foram incubadas em estufa a 37±1°C por 24 horas. A difusão do antibacteriano, como também dos extratos, são analisados através do halo de inibição, para isso, foi utilizado uma régua milimetrada. Neste ensaio é avaliado a concentração inibitória mínima (CIM) dos extratos como intermediária (I), resistente (R), suscetível (S), de cada cepa bacteriana testada³³. As amostras foram acompanhadas por três dias seguidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram obtidos os resultados referentes aos testes de sensibilidade bacteriana frente ao extrato bruto das sementes de *A. minus*. Dez diferentes cepas bacterianas, tanto gram-positivas como gram-negativas, foram testadas frente a três diferentes concentrações de extrato, os resultados estão mostrados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Avaliação da atividade antibacteriana do extrato bruto das sementes de *A. minus* pelo método de disco difusão.

Cepas bacterianas	Concentrações do extrato (mg/mL)			Controle
	10	50	100	Cloranfenicol
<i>P. aeruginosa</i>	R	R	R	R
<i>S. agalactae</i>	R	R	R	R
<i>E. faecalis</i>	R	R	R	S
<i>A. baumani</i>	R	R	R	R
<i>M. morgani</i>	R	R	R	R
<i>Klebsiella</i>	R	R	R	S
<i>E. coli</i>	R	R	R	S
<i>Salmonella</i>	R	R	R	S
<i>S. epidermidis</i>	R	R	R	S
<i>S. aureus</i>	R	R	R	S

Legenda: R: cepa bacteriana resistente; I: intermediário; S: suscetível

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A Tabela 1 apresenta a avaliação da atividade antibacteriana do extrato bruto das sementes de *A. minus* nas concentrações (10mg/mL, 50mg/mL e 100mg/mL), pelo método de disco difusão frente às diferentes cepas bacterianas (*P. aeruginosa*, *S. agalactae*, *E. faecalis*, *A. baumani*, *M. morgani*, *Klebsiella spp*, *E. coli*, *Salmonella*, *S. epidermidis*, *S. aureus*), onde as amostras testadas não mostraram nenhum halo de inibição, ao contrário do que era esperado. O fármaco controle (cloranfenicol) apresentou halos de inibição nas placas semeadas com as cepas de bactérias gram-positivas (*S. agalactae* e *S. aureus*) o mesmo resultado foi encontrado em estudos realizados por Pasquali, Blaszk e Roman (2019)²⁵. Como também em cepas bacteriana gram-negativas (*A. baumani*, *M. morgani* e *P. aeruginosa*) neste caso, o mesmo resultado foi encontrado em estudos de Ogaki, Furlaneto e Maia (2015). Esses autores constataram que a membrana plasmática das bactérias gram-negativas é composta por um sistema de bicamadas lipídicas, que possivelmente pode dificultar a penetração de substâncias antibacterianas, atribuindo-lhes uma resistência elevada frente a antibióticos²².

A Fitoterapia se encontra muito presente na medicina popular, logo a busca por novas substâncias com propriedades terapêuticas tem como base os estudos etnofarmacológicos, uma ciência voltada para sistemas tradicionais de tratamento. Tais tratamentos surgem das relações entre povos e plantas e fundamentam a procura por princípios ativos empregados em vários estudos químicos, farmacológicos e toxicológicos². Como citado anteriormente, as espécies do gênero *Arctium* têm sido usadas como terapia assistente para o tratamento de gota, hipertensão, arteriosclerose e outras doenças inflamatórias, além de infecções causadas por bactérias do gênero *Streptococcus*, doença conhecida como escarlatina, além de feridas e inflamações⁶. Conforme estudos publicados na revista *Nature* (1946), o extrato bruto das sementes de *A. minus* resultou em uma atividade comprovada contra *S. aureus*, os autores identificaram ainda algumas substâncias que poderiam ser responsáveis por essas atividades. Porém, em nossos estudos, a atividade antibacteriana contra essa bactéria não foi observada pelo método de disco difusão empregado.

De acordo com os artigos citados de seu uso popular, a espécie também é utilizada em inflamações¹⁸. O processo inflamatório pode ser caracterizado por uma resposta defensiva desencadeada após algum tipo de dano celular químicos ou físicos¹⁸. Os primeiros sinais apresentados classicamente ao ocorrer uma inflamação é dor, rubor, tumor e posteriormente vermelhidão. Estes fenômenos são identificados como resultado de diversas mudanças químicas acompanhadas de alterações locais de fluxo sanguíneo; permeabilidade vascular; quimiotaxia de leucócitos e liberação de mediadores pró-inflamatórios como as prostaglandinas¹⁶. Além disso, outras células também atuam nesse processo como fibroblastos, células dendríticas e endoteliais, entre outras. Quimiotaxia refere-se ao recrutamento de células para o sítio da inflamação¹⁸.

A inflamação é uma defesa que age de forma benéfica, em grande parte das vezes em que ocorrem, procedendo de forma há limitar a duração e proliferação de microrganismos invasores, tais como, vírus, bactérias, fungos, promovendo a conservação natural do tecido¹⁸. Desta forma, as plantas medicinais que possuem atividade antibacteriana podem atuar de forma conjunta na redução dos sintomas inflamação, por meio da redução de agentes agressores como as bactérias isso consequentemente resultará em uma diminuição de liberação de mediadores pró-inflamatórios, reduzindo a dor, calor e rubor, que são característicos de processo inflamatórios¹⁶.

Estudos da atividade antibacteriana da espécie *A. minus* foram recentemente realizados por Pasquali; Blaszak e Roman (2019), que encontraram resultados negativos frente a cepas de bactérias gram-positivas, tanto na utilização de folhas, como também raízes²⁵. No entanto, a raiz e folhas da planta apresentam atividade antibacteriana moderada frente às outras bactérias testadas como bactérias *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae*²⁵.

Em nossos resultados, as sementes foram avaliadas, e não mostraram a mesma atividade encontrada para as raízes e folhas como citado no estudo acima, é possível que a quantidade de metabólitos secundários possa interferir na atividade antibacteriana dessa espécie assim como a parte (sementes) da planta testada.

Conforme estudos de Fischer et al. (2017), em análise cromatográfica das sementes da espécie, foram identificados a presença de compostos triterpênicos como, α -amyrina, β -amyrina, ácido ursólico, lupeol e sitosterol; e grande quantidade de metabólitos fenólicos, como, ácido clorogênico, ácido vanílico, ácido cafeico, ácido cumarico, ácido ferúlico, ácido trans-cinâmico, quercitrina, luteolina, apigenina¹³. Por outro lado, estudos realizados por Wang et al. (2019) encontraram vários tipos de metabólitos secundários nas folhas da planta, como flavonoides da classe dos flavonóis e flavonas³⁶. Ainda, identificou-se a rutina, isoquercetina, astragalina, kampferol-e quercimeritrina. A atividade microbiana ocorre devido à combinação de compostos fenólicos, como o ácido clorogênico, ácido vanílico, ácido cafeico, ácido cumarico, ácido ferúlico, ácido trans-cinâmico, quercitrina, luteolina, apigenina³⁶, enquanto os outros metabólitos secundários citados são responsáveis pelas demais atividades terapêuticas já destacadas nesta pesquisa.

É possível que a diferença das atividades antimicrobianas esteja relacionada a esses diferentes compostos metabólicos, porém não podemos evidenciar diferenças definitivas devida escassez de estudos quantitativos, deste modo é necessário maiores estudos relacionados a quantificação e identificação de compostos metabólicos comparando sementes, raízes e folhas³⁶.

Outra possível hipótese em relação a baixíssima atividade bacteriana, seria em relação ao local de coleta da planta, ou ainda, o aparecimento de fatores de resistência bacteriana com o passar dos anos. Para melhor análise e comparação dos resultados seria necessário realizar uma quantificação, identificação e isolamento de outros compostos fitoquímicos. Estudos de Gobbo e Lopes (2007), avaliaram a relação de diferentes espécies de plantas medicinais coletadas em diferentes locais (regiões) nos seus potenciais de atividades, esses autores verificaram que espécies apresentaram diferentes atividades que estão relacionadas ao teor de metabólitos secundários, tais como ácidos fenólicos, flavonoides, quando coletadas em diferentes regiões¹⁵.

CONCLUSÕES

A busca por novos fármacos que sejam efetivos frente às patologias causadas por microrganismos é evidente, visto que a resistência destes agentes patológicos aos medicamentos disponíveis é notável e cresce exponencialmente, devido a inúmeros fatores, como a desinformação dos consumidores em relação à terapia antimicrobiana.

Com o presente estudo, conclui-se que o extrato bruto das sementes de *A. minus* não apresentou efeitos antimicrobianos eficaz frente às cepas de bactérias gram-negativas e gram-positivas testadas. Portanto, investigações acerca do efeito antimicrobiano produzido por outras partes da planta, em outras concentrações e em diferentes extratos se faz necessária.

REFERÊNCIAS

1. Amorozo MCM. Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: Di Stasi LC (Org.). Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: UNESP. p. 47–68. 1996.
2. Araújo EJF et al. Aspectos toxicológicos da planta medicinal *Casearia sylvestris* Swartz: revisão de literatura. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, v. 35, n. 3, p. 361, 2015. Disponível em: <https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/108>
3. Askari GA et al. Evaluation of Antimicrobial Activity of Aqueous and Ethanolic Extracts of Leaves of *Vitis vinifera* Collected from Different Regions in Morocco. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 12(1):85-90, 2012. Disponível em: [https://www.idosi.org/aejaes/jaes12\(1\)12/12.pdf](https://www.idosi.org/aejaes/jaes12(1)12/12.pdf)
4. Brasil. Portaria nº 648 de 28 de março de 2006, que aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica para o Programa Saúde da Família (PSF) e o Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Diário Oficial da União. Brasília, 2006a. 26 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/prtGM648_20060328.pdf
5. Brasil. Ministério da Saúde. Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. Aprova Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF; 2006. 60p. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5813.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%205813&text=DECRETO%20N%C2%BA%205.813%2C%20DE%2022,%E2%80%9Ca%E2%80%9D%2C%20do%20art.
6. Chan YS et al. A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock). Inflammopharmacology, 19:245-254, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20981575/>
7. CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals. Norma aprovada 3. ed. Wayne, PA, CLSI document M31- A3, 2008. Disponível em: https://clsi.org/media/2325/vet01ed5_sample.pdf
8. Cunha AP, Silva AP & Roque OR. Plantas e produtos vegetais em fitoterapia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. 701p. Disponível em: <http://id.bnportugal.gov.pt/bib/bibnacional/1754306>
9. Dash BK et al. Antibacterial Activities of Methanol and Acetone Extracts of Fenugreek (*Trigonella foenum*) and Coriander (*Coriandrum sativum*). Life Sciences and Medicine Research, 27:1-8, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.>

[net/publication/267953171_Antibacterial_Activities_of_Methanol_and_Acetone_Extracts_of_Fenugreek_Trigonella_foenum_and_Coriander_Coriandrum_sativum](#)

10. Erdemoglu N et al. Estimation of anti-inflammatory, antinociceptive and antioxidant activities on *Arctium minus* (Hill) Benth. Ssp. Minus. Journal of Ethnopharmacology, 121:318-323, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19061945/>
11. Ekor M. The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. Front Pharmacol, 4(1):177, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24454289/>
12. Ferracane R, Graziani G, Gallo M, Fogliano V, Ritieni A. Metabolic profile of the bioactive compounds of burdock (*Arctium lappa*) seeds, roots and leaves. J Pharm Biomed Anal, 51:99-404, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19375261/>
13. Fischer SPM et al. *Arctium minus* crude extract presents antinociceptive effect in a mice acute gout attack model. Inflammopharmacology. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28801728/>
14. Gil AC. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: https://sgcd.fc.unesp.br/Home/helber-freitas/tcci/gil_como_elaborar_projetos_de_pesquisa_-anto.pdf
15. Gobbo L & Lopes NP. Plantas medicinais: Fatores de Influência no Conteúdo de Metabólitos Secundários. Quím. Nova, 30(2), São Paulo Mar./Apr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/gn5mhqcFHSbXXgTKNLJTS9t/>
16. Júnior JOO, Junior CSAP & Cohen CP. Mediadores inflamatórios na dor neuropática. Rev. dor, 17(supl.1), São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdor/a/w66SXC9mVDTbSq6SxDQTVQD/abstract/?lang=pt>
17. Kirici S, Kaya DA & Inan M. Effect of the different row arrangements on the bioagronomic properties and dye stuff content of *Arctium minus* (Hill) Bernh. subsp. pubens. "Ovidius" University Annals of Medical Science - Pharmacy, 2(2):56-9, 2004. Disponível em: <https://avesis.cu.edu.tr/yayin/d3b89ea0-9981-4609-b988-594659ce2c1b/effect-of-the-different-row-arrangements-on-the-bioagronomic-properties-and-dye-stuff-content-of-burdock-arctium-minus-hill-bernh-subsp-pubens>
18. Lima RR et al. Inflamação em doenças neurodegenerativas. Revista Paraense de Medicina, 21(2): abril-junho 2007. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-59072007000200006
19. Lorenzi H & Matos FJA. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 544p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/561816477/Plantas-Medicinais-No-Brasil-Harri-Lorenzi>

-
20. Martins ER et al. Plantas medicinais. 2. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2000. 220p.
 21. Morucci F, Lopez P, Minó J, Ferraro G, Gorzalczany S. Antinociceptive activity of aqueous extract and isolated compounds of *Lithrea molleoides*. J Ethnopharmacol, 142:401-406, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874112003029>
 22. Ogaki MB, Furlaneto MC, Maia LF. Revisão: Aspectos gerais das bacteriocinas. Braz. J. Food Technol., 18(4), Campinas Oct./Dec.2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/RWbydrVtbsPYBCcvphpKrvS/?lang=pt&format=pdf>
 23. Pan S et al. New Perspectives on How to Discover Drugs from Herbal Medicines: CAM's. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23634172/>
 24. Outstanding Contribution to Modern Therapeutics. Evid Based Complement Alternat Med. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23634172/>
 25. Pasquali J, Blaszak MP & Roman J. Atividade antimicrobiana de extratos de *arctium minus* (Hill.). Bernh. In: XVIII Jornada de Estudos Farmacêuticos; I Jornada de Biomedicina; XVI Mostra Científica; IX Mostra de Extensão. Erechim, RS, 2019. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/site/publicacoes/ANAIS_Jornada_Academica_2019.pdf
 26. Pereira RJ & Cardoso MG. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. Journal of Biotechnology and Biodiversity, 3(4):146-52, 2012. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2016/09/Metab%C3%B3litos-secund%C3%A1rios-ARTIGO.pdf>
 27. Santos RI. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: Simões CMO et al. (Org.). Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=uo5vDQAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
 28. Santos MRA, Lima MR & Ferreira MG. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. Horticultura Brasileira, 26(2):244-250, 2008.f. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/f9zpxGbrFrQZCKHrdSMK6Zt/?format=pdf&lang=pt>
 29. Sasaki Y et al. Anaphylaxis due to burdock. International Journal of Dermatology, 42(2):472-3, 2003. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-4362.2003.01716_2.x
 30. Schwambach KH & Amador TA. Estudo da utilização de plantas medicinais e medicamentos em um município do Sul do Brasil. Latin American Journal of

Pharmacy, Argentina, 26(4):602-608, 2007. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/7523>

31. Sejas LM, Silbert S & Reis AO, Sader HS. Avaliação da qualidade dos discos com antimicrobianos para testes de disco-difusão disponíveis comercialmente no Brasil. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 39(1):27-35, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/k3Dgs4R4YM6L8RZ7wrpLHKQ/abstract/?lang=pt>
32. Turolla MS DR & Nascimento EDS. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. *Rev. Bras. Cienc. Farm.*, 42(2):289-306, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/Jtb4HWgGG7zPtpyw9zDmkTs/abstract/?lang=pt>
33. Vendruscolo GS & Mentz LA. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Ser. Bot.*, 61(1-2):83-103, 2006. Disponível em: <https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/185>
34. Wang D et al. *Arctium Species Secondary Metabolites Chemodiversity and Bioactivities*. *Front. Plant Sci.*, v. 10, July. 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2019.00834/full>
35. Yamashita CI. Estudo sobre os constituintes inorgânicos presentes em diferentes espécies da planta medicinal do gênero *Casearia* coletadas em regiões distintas da Mata Atlântica, SP. Dissertação [Mestrado]. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia associada à Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-05062007-152847/pt-br>.

Autor Correspondente: Alessandra Cardoso Jusvick¹

E-mail: ajusvick@gmail.com

Recebido em: 04.03.2023

Aprovado: 12.07.2023