

Doseamento de Flavonoides e Avaliação da Atividade Antioxidante e Antimicrobiana de *Baccharis Dracunculifolia* DC de um Fragmento de Cerrado Sul-Mato-Grossense

Flavonoid Determination and Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activity of *Baccharis dracunculifolia* DC from a Sul-Mato-Grossense Cerrado Fragment

José Amarildo Avanci Júnior^{*a}; Marcelo Fonte da Silva^a; Jéssica Carolina Garcia Avanci Moretti^a; Regiane Santana da Conceição Ferreira Cabanha^a; Rosemary Matias^a

^aUniversidade Anhanguera Uniderp, MS, Brasil.

*E-mail: amarildo.avanci@gmail.com

Resumo

A *Baccharis dracunculifolia* é utilizada como fitoterápica, e a própolis-verde, sintetizada pelas abelhas *Apis mellifera* a partir dessa apresenta princípios inflamatórios, antioxidantes e antimicrobianos. *Este produto apícola é eficaz no combate a uma série de micro-organismos na medicina popular*, logo, é fundamental o desenvolvimento de pesquisas que comprovem essas eficácias. *Os objetivos do trabalho foram analisar o perfil microbiológico, dosear os flavonoides e verificar a atividade antioxidante da planta*. As partes aéreas foram coletadas em um fragmento de cerrado sul-mato-grossense e processadas obtendo-se extratos com hexano, acetato de etila e etanol. Para análise microbiológica, a bactéria *Staphylococcus aureus* foi semeada em ágar e discos de filtro foram embebidos com os extratos e, junto com grupo controle, foram colocados em placas de Petri para posterior medição dos halos de inibição. Para doseamento dos flavonoides e avaliação da atividade antioxidante, folhas processadas foram levadas a Soxhlet para extração em metanol. Uma alíquota sofreu leitura em espectrofotômetro com diferentes concentrações de quercetina para construção de curva padrão. O ensaio antioxidante foi baseado no método de redução de radical e revelação utilizando DPPH. Como resultado, todos os extratos demonstraram inibição do crescimento bacteriano, indicando atividade antimicrobiana da planta. Também foi encontrado flavonoide com atividade antioxidante satisfatória. Levando em consideração que a *B. dracunculifolia* é empregada como planta medicinal, estudos como este podem corroborar com tal utilização, uma vez que a comprovação científica dos possíveis fitoterápicos é fundamental para a indústria farmacêutica e para os profissionais em saúde, colaborando com a evolução da medicina.

Palavras-chave: Atividade Antimicrobiana. Atividade Antioxidante. *Baccharis dracunculifolia*. Flavonoides.

Abstract

Baccharis dracunculifolia is used as an herbal medicine, and green propolis, synthesized by *Apis mellifera* bees, has inflammatory, antioxidant and antimicrobial principles. This bee product is effective in combating a series of microorganisms in folk medicine, therefore it is essential to develop research to prove such effectiveness. The objectives of the study were to analyze the microbiological profile, dose the flavonoids and verify the plant's antioxidant activity. The aerial parts were collected in a fragment of cerrado sul-mato-grossense and processed, obtaining extracts with hexane, ethyl acetate and ethanol. For microbiological analysis, *Staphylococcus aureus* bacterium was seeded in agar and filter discs were soaked with the extracts and, together with the control group, were placed in Petri dishes for subsequent measurement of inhibition halos. To measure the flavonoids and evaluate the antioxidant activity, processed leaves were taken to Soxhlet for extraction in methanol. An aliquot was read in a spectrophotometer with different quercetin concentrations to build a standard curve. The antioxidant assay was based on the radical reduction and development method using DPPH. As a result, all the extracts showed bacterial growth inhibition, indicating the plant's antimicrobial activity. Flavonoids with satisfactory antioxidant activity were also found. Taking into account that *B. dracunculifolia* is used as a medicinal plant, studies such as this one can corroborate with such use, since the scientific proof of possible herbal medicines is essential for the pharmaceutical industry and for health professionals, contributing to the medicine evolution.

Keywords: Antimicrobial Activity. Antioxidant Activity. *Baccharis dracunculifolia*. Flavonoids.

1 Introdução

A família botânica Asteraceae é uma das maiores famílias de angiospermas e embora cosmopolita, geralmente é dominante em vegetação árida e temperada (RIVERA *et al.*, 2019). Essa família é conhecida pelas propriedades terapêuticas, cosméticas e aromáticas, sendo relatado na literatura seu uso medicinal anti-helmíntico, adstringente, anti-hemorrágico, antimicrobiano, diurético, analgésico e antiespasmódico (FABRI *et al.*, 2011).

Extratos e óleos essenciais obtidos de espécies desta

família têm apresentado, além de atividade antioxidante e anticâncer, atividade antimicrobiana e outras espécies dessa família têm sido descritas por apresentarem atividades anti-inflamatórias (LUCENA *et al.*, 2019). Muitos espécimes das Asteraceae são utilizados na medicina popular por conta dos seus importantes recursos fisiológicos, evidenciados em diversas literaturas, e assim se estabelece entusiasmo pela busca de extratos com perfil medicinal relevantes dentro desta família. Um exemplo disso é o interesse crescente na planta *Baccharis dracunculifolia* DC, no que se refere às suas diversas propriedades biológicas apresentadas (SOARES *et*

al., 2013; DE ABREU; ONOFRE, 2010).

Esta planta é popularmente conhecida como alecrim-do-campo, vassourinha, vassoura-do-campo (FAGUNDES, 2005) e é utilizada como planta medicinal, em que já se identificaram *substâncias em suas estruturas aéreas com atividade antimicrobiana, além de flavonoides que, por apresentarem atividade antioxidante, podem contribuir para a prevenção de doenças cardiovasculares, envelhecimento e cânceres* (SALGUEIRO; CASTRO, 2016).

A pesquisa de flavonoides se faz necessária e é estimulada por “apresentar um amplo espectro de atividades biológicas” e esses compostos têm sido destacados como agentes preventivos ou terapêuticos naturais (DERAKHSHANIAN *et al.*, 2020). Concomitantemente, estudos de antioxidantes naturais se tornou tendência dentro do mercado de fármacos, pois além de serem associados com a manutenção da saúde, apresentam grande benefício para a melhoria da qualidade de vida, já que protegem os organismos dos danos causados pelos radicais livres, prevenindo ou adiando o início de várias doenças (FERRERA *et al.*, 2016).

A busca por remédios e medicamentos com eficácia é constante e a comprovação desses benefícios é de suma importância, uma vez que a utilização de plantas para fins medicinais é secular e corrobora com a necessidade em se identificarem seus potenciais biológicos, uma vez que uma grande parcela da população mais carente faz uso frequente desse tipo de medicina (VEIGA JUNIOR; PINTO; MACIEL, 2005).

O alecrim-do-campo é utilizado como anti-inflamatório, antioxidante e bactericida há muitos anos e estudos que comprovem essas possíveis atribuições são consideráveis quando analisados indivíduos em alguns biomas brasileiros, porém, em espécimes habitantes no Cerrado Sul-mato-grossense, tais estudos ainda são inexistentes (LIMA *et al.*, 2019). Frente a discussão, é necessária uma investigação mais aprofundada, que pode trazer melhorias para o campo médico, científico e para a saúde e desenvolvimento econômico da população local.

Neste estudo objetivou-se quantificar o teor de flavonoides totais para se averiguar a existência de atividade antioxidante da espécie *Baccharis dracunculifolia* habitante do Cerrado Sul-mato-grossense, além de avaliar sua eficácia antimicrobiana sobre bactérias da espécie *Staphylococcus aureus*.

2 Material e Métodos

2.1 Coleta do material

Em um fragmento de Cerrado preservado, localizado em região periférica de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, folhas novas e em processo de senescência de três indivíduos adultos de *Baccharis dracunculifolia* foram coletadas aleatoriamente com auxílio de tesoura de poda. Após as folhas serem secas em estufa com circulação de ar (40 °C)

e trituradas em moedor de copo, o pó foi tamisado (tamis ABNT 60), misturado e guardado em frascos âmbar em que partículas com granulometria inferior ou igual a 0,250 mm de tamanho foram utilizadas em todos os experimentos.

2.2 Preparo dos extratos

Submeteu-se 600g do material seco, em triplicada, para extração sequencial individual com 1000 ml de três agentes extratores (hexano, acetato de etila e etanol – marca Dinâmica®). Para garantir a obtenção adequada dos extratos, as misturas foram levadas para um sonificador (Unique 1450®, Modelo Ultrasonic Cleaner®) e submetidas à agitação por tempo de 10 minutos e descanso de cinco minutos; o presente ciclo foi repetido por três vezes, até esgotamento das substâncias desejadas que são encontradas na planta (droga vegetal).

Após a extração, os produtos foram filtrados, rotaevaporados e se obteve os extratos hexânicos (Ext_{Hex}); acetato de etila (Ex_{Acet}) e etanólico (Ext_{Etan}). Estes foram acondicionados em recipientes âmbar até o momento de uso de acordo com a metodologia de Beraldo *et al.* (2015).

2.3 Atividade antimicrobiana

Acepa da bactéria escolhida para o teste antimicrobiano dos extratos de *Baccharis dracunculifolia* foi de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

A avaliação antimicrobiana foi realizada de acordo com De Abreu; Onofre (2010), pelo método de Difusão em Disco, em que foram utilizados discos de filtro Whatman n°.1 (6 mm de diâmetro) impregnados com os extratos obtidos e distribuídos em placas de Petri contendo ágar Müller-Hinton (Merck®) previamente semeado na superfície com a cepa; controles (discos de Gentamicina, Newprov®) foram executados em paralelo. Após a semeadura prévia, cada placa recebeu discos contendo os três extratos produzidos, com as suas devidas concentrações (10 uL) e identificações nas placas. Após a inoculação, estas foram incubadas por 24 horas a uma temperatura de 37 °C.

Os testes foram realizados em triplicata e os resultados expressos em mm pela média aritmética do diâmetro dos halos de inibição formado ao redor dos discos nas 3 repetições. Os diâmetros dos halos de inibição deverão ser interpretados de acordo com os critérios preconizados pelo Committee for Clinical Laboratory Standards International – CLSI.

2.4 Determinação dos Flavonoides totais

Para determinação de flavonoides totais seguiu-se metodologia adaptada de Peloi *et al.* (2016) e para isto, 2g de folhas secas e pulverizadas foram extraídas com 150 mL de metanol (MeOH) 70% em aparelho Soxhlet® por três horas. O extrato foi filtrado e o volume completado para 250 ml.

Uma alíquota de 15 ml foi colocada em balão volumétrico acrescida de 1 ml de solução de cloreto de alumínio (5 g de cloreto de alumínio em 100 ml de MeOH, sendo o volume

completado para 50 ml). Após repouso de 30 minutos foi feita leitura a 425 nm em espectrofotômetro UV/visível, a análise foi feita em triplicata. Os dados de absorbância das amostras foram comparados com uma curva padrão construída a partir de soluções com concentrações crescentes de quercetina nas concentrações de 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 e 2,0 mg/ml.

A quercetina 3,3',4',5,7-penta-hidroxi-flavona, 2-(3,4-dihidroxifenil)-3,5,7-tri-hidroxi-4H-cromen-4-ona, C15H10O7, é um flavonoide conhecido por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias e utilizado em análises comparativas com doseamentos de flavonoides (DERAKHSHANIAN *et al.*, 2020). Foram realizadas as leituras das absorbâncias das amostras dos três extratos produzidos e do branco (MeOH + DPPH) em espectrofotômetro.

2.5 Atividade antioxidante

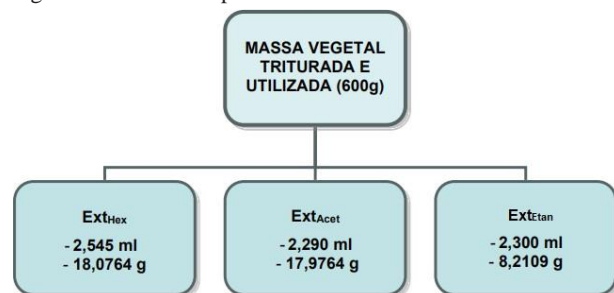
O ensaio antioxidante foi baseado no método de redução do radical 2,2'-difetil-1-picrihidrazilo (DPPH). Para realização desse teste, foi aplicado 10 µL de solução dos extratos somados a 1 mg/mL de metanol sobre cromatofolhas, as quais foram reveladas utilizando solução metanólica de DPPH a 0,2%, através de aspersão (FABRI *et al.*, 2011). A atividade antioxidante é evidenciada com a presença de manchas brancas ou amarelas decorrentes da redução do DPPH, contra a coloração púrpura de fundo (SILVA, 2005). A oxidação que provoca o envelhecimento de um tecido vivo está diretamente relacionada com oxidantes potentes presentes no organismo e que são conhecidos como radicais livres.

3 Resultados e Discussão

3.1 Rendimento

Ao final das extrações, após filtração e evaporação dos solventes, foram obtidos três extratos distintos e seus pesos secos serviram de base para o cálculo do rendimento. O resultado da extração a partir dos solventes Hexano, Acetato de Etila e Etanol foram reunidos para amostragem de rendimento (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma da amostragem de rendimento de massa vegetal e dos extratos produzidos



Fonte: dados da pesquisa.

3.2 Teste de sensibilidade

Foram observadas presenças de diferentes medidas de halos de inibição (Quadro 1) durante o teste de difusão em ágar

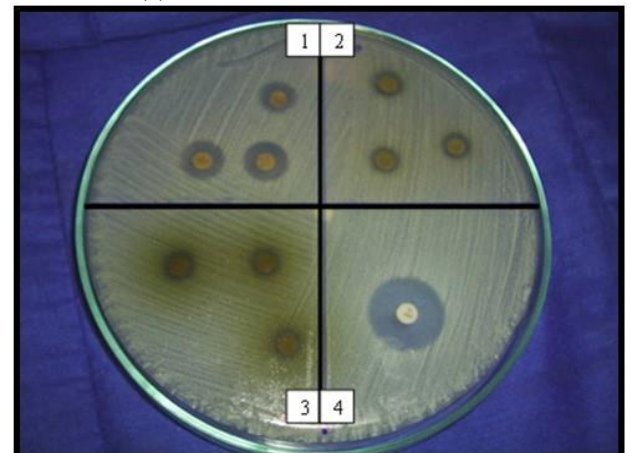
(Figura 2) em todos os extratos analisados de *B. dracunculifolia* (Ext_{Hex}; Ex_{Acet} e Ext_{Etan}). O controle com Gentamicina mostrou um halo de inibição de 20 mm, indicando a sensibilidade do *S. aureus* teste frente ao antibiótico. Os halos de inibição do crescimento microbiano foram medidos em milímetros, com auxílio de uma régua milimetrada.

Quadro 1 - Medida dos halos de inibição de crescimento da bactéria utilizando extratos Ext_{Hex}, Ex_{Acet}, Ext_{EtOH} de *B. dracunculifolia*

Extratos (mg/ml)	Concentração utilizada dos extratos (µL)	Halos de inibição (mm)
Ext _{Hex}	10	14
Ex _{Acet}	10	10
Ext _{Etan}	10	9
Controle Gentamicina	10	20

Fonte: dados da pesquisa

Figura 2 - Halos de inibição de crescimento de *S. aureus* e os discos impregnados com diluições de 10 µL dos extratos Ext_{Hex} (1); Ex_{Acet} (2) e Ext_{Etan} (3) de *B. dracunculifolia*; padrão – Gentamicina (4)



Fonte: os autores.

Foram feitas as medições dos halos, e como resultados obteve-se: três halos do extrato hexânico iguais a 14 mm; três halos do extrato acetato de etila iguais a 10 mm e três halos do extrato etanólico iguais a 9 mm. Tais resultados estão de acordo com Bona *et al.* (2014), que propõem que se evidencia atividade antimicrobiana quando o halo de inibição é igual ou superior a 6 mm e no caso de extratos de plantas, halos maiores que 7 mm caracterizam atividade antimicrobiana.

Nos estudos de Garcia, Ueda e Mimica (2011), extratos etanólicos da família Asteraceae, no caso a espécie *Bidens pilosa*, apresentou atividade antibacteriana contra cepas de *S. aureus*. Fabri *et al.* (2011) também corroboram com este estudo, uma vez que em sua pesquisa a *B. dracunculifolia* apresentou, através de extratos metanólicos, atividade antimicrobiana frente a *Pseudomonas aeruginosa* e *Bacillus cereus* e *Cryptococcus neoformans*, indicando que “o percentual de atividade que avalia o potencial antimicrobiano dos extratos testados mostrou que o extrato de *B. dracunculifolia* foi o

mais ativo, seguido do extrato de *Taraxacum officinale*”, mostrando que o alecrim-do-campo apresenta porcentagem muito maior de atividade bactericida que em comparação com outras espécies da família Asteraceae.

O resultado antimicrobiano obtido neste estudo assegura o que Soares *et al.* (2007) determinaram, em seu estudo, sobre o potencial acidogênico de *Staphylococcus mutans*, sendo que a fração hexânica de *B. dracunculifolia*, foi a mais ativa no ensaio antimicrobiano frente ao patógeno. Com base nos resultados obtidos, esses autores sugerem que *B. dracunculifolia* é capaz também de atuar na via glicolítica de *S. mutans*, inibindo a produção de ácidos nucleicos, confirmando-se também o estudo de Ferronato *et al.* (2007), em que constataram a eficácia antimicrobiana do óleo de *B. dracunculifolia* frente as *S. aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Nader *et al.* (2010) apresentaram dados mostrando que o extrato clorofórmico de *B. dracunculifolia* teve importante atividade *in vitro* sobre as cepas de *S. aureus*. Seus dados afirmam que o gênero *Baccharis*, bem como a espécie *B. dracunculifolia* “são promissores para o desenvolvimento de medicamento fitoterápico antimicrobiano e que várias substâncias são responsáveis por essa atividade”.

Miranda *et al.* (2016) verificaram que óleos essenciais de alecrim-do-campo associados a monoterpenos se mostraram eficientes na inibição do crescimento de bactérias. O óleo essencial de *B. dracunculifolia* foi bactericida sobre bactérias Gram-negativas e para bactérias Gram-positivas, nas quais as cepas inibidas foram de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella choleraesuis*. Ainda de acordo com este estudo, as atividades antimicrobianas podem variar de acordo com “localidade e época de coleta da espécie vegetal, ciclo vegetativo e fatores edafoclimáticos”.

Salazar *et al.* (2018) também corroboram quando o estudo se debruça sobre os óleos essenciais puros da planta estudada, pois avaliaram a atividade antibacteriana do óleo de *B. dracunculifolia* também contra *S. aureus* e relatam que o óleo é um produto natural promissor com potencial antimicrobiano para uso clínico.

Segundo Machado *et al.* (2015), o óleo essencial de *B. dracunculifolia* foi investigado contra espécies de *Mycobacterium*. De acordo com os produtos produzidos, o óleo não se apresentou como uma fonte promissora de drogas antimicobacterianas. Logo, quanto a medicina popular por fitoterápicos, os populares e/ou os profissionais da saúde devem estar atentos sobre a utilização da planta para possíveis infecções por microbactérias, podendo não haver os resultados

esperados. Plantas dessa família são estudadas quanto a sua composição química e atividade biológica para formação de novos fármacos.

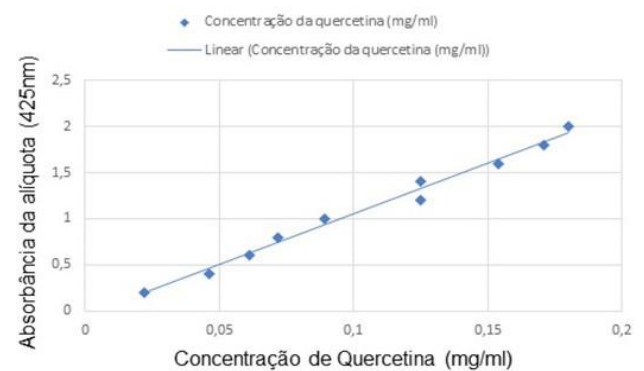
Diferente do presente trabalho, em que houve ação bactericida frente a cepas de *S. aureus* no extrato etanólico, Lima *et al.* (2019) não encontraram a mesma ação bactericida do mesmo tipo de extrato de *B. dracunculifolia* em seu estudo.

É provável que o extrato obtido em seu trabalho contenha majoritariamente a fração apolar, que não é capaz de inibir o crescimento bacteriano.

3.3 Flavonoides totais e atividade antioxidante

Cerca de 120 espécies do gênero *Baccharis* foram estudadas quimicamente, e, de modo geral, os compostos que mais se destacam são os flavonoides e os terpenoides (AGOSTINI *et al.*, 2005). Os resultados da leitura de absorvância da alíquota extraída para doseamento dos flavonoides totais neste estudo foram reunidos para a construção da curva padrão da atividade antioxidante (Gráfico 1) a partir de soluções com concentrações crescentes de quercetina.

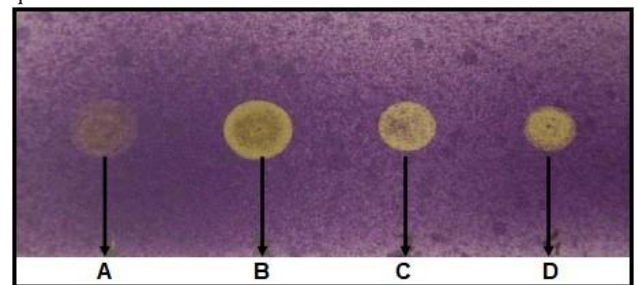
Gráfico 1 - Curva de calibração da atividade antioxidante de *B. dracunculifolia*



Fonte: dados da pesquisa.

Dos extratos analisados em comparação com a quercetina (um dos flavonoides presentes no gênero *Baccharis* e utilizado como padrão), o extrato que apresentou maior atividade foi o Ex_{Acet} seguido do Ext_{Etan} e o Ext_{Hex} não apresentou evidência de atividade (Figura 3). Neste contexto, detectou-se que os extratos obtidos da espécie em estudo proveniente do cerrado brasileiro apresentaram atividade antioxidante.

Figura 3 - Avaliação antioxidante dos extratos e do padrão quercetina



A: Ext_{Hex} B: Ex_{Acet} C: Ext_{Etan} D: padrao quercetina

Fonte: dados da pesquisa.

Segundo Marques *et al.* (2016), a atividade antioxidante corresponde à quantidade de DPPH consumida pelo antioxidante, sendo que a quantidade de antioxidante necessária para decrescer a concentração inicial de DPPH em 50% é denominada concentração eficiente (CE50), também chamada de concentração inibitória (CI50). Quanto maior o

consumo de DPPH por uma amostra, menor será a sua CE50 e maior a sua atividade antioxidante e a atividade evidenciada com a presença de manchas brancas ou amarelas decorrentes da redução do DPPH contra a coloração púrpura de fundo.

De acordo com Dias *et al.* (2009), uma substância antioxidante é aquela que tende a inibir o processo de oxidação, e assim proteger os sistemas biológicos contra danos de processos ou reações que possam promover a oxidação de estruturas celulares. Aos seus diferentes extratos têm-se atribuído à espécie *B. dracunculifolia* a atividade antioxidante (RODRIGUES, 2017), confirmada neste estudo, fortemente evidenciado no Ex_{Acet}. Da mesma forma, Ferronato *et al.* (2007), em seu estudo sobre a atividade antioxidante dos óleos essenciais produzidos pela *B. dracunculifolia*, apresentam como resultados a confirmação de que há atividade antioxidante no óleo desta planta.

De acordo com Sforcin *et al.* (2012), a análise fitoquímica dos extratos e óleos de seu trabalho sugere que os resultados apresentados estejam relacionados à presença de flavonoides, ácido cinâmico e triterpenos presentes na *B. dracunculifolia*, e que, seus resultados corroboram com o uso popular da planta no tratamento de diversas causas inflamatórias, o que “contribuiu para a validação farmacológica desta importante espécie medicinal”.

Testes realizados em extratos brutos e frações de plantas do gênero *Baccharis* mostraram que a maioria das atividades biológicas, como a antioxidante, não estão relacionadas apenas aos flavonoides e sim também aos terpenos e tricotecenos (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005). Esses autores confirmam que se observou a atividade antioxidante em várias espécies de *Baccharis*, entre essas *B. trinervis* e *B. coridifolia*, em que tais atividades estavam associadas com a presença de flavonoides.

Paroul *et al.* (2016) indicam que as propriedades antioxidantes encontradas nos extratos aquosos de *Baccharis*, provenientes do bioma Pampa Sulista, mostram efeitos similares para diferentes extratos deste gênero, encontrados em outras literaturas. Os autores explicam que este efeito antioxidante é pela presença de flavonoides e que esses resultados em extratos aquosos do gênero foram, aproximadamente, 100 vezes superiores aos obtidos com os óleos essenciais das mesmas plantas, evidenciando ações antioxidantes em compostos dos mais variados tipos de extratos, o que corrobora com o presente estudo, em que foram utilizados três tipos diferentes de extratores para a produção dos extratos.

4 Conclusão

Levando em consideração a conhecida aplicação do alecrim-do-campo como planta medicinal pela população mais simples, estudos como este podem respaldar tal utilização, uma vez que a comprovação científica de perfis fitoterápicos é fundamental para uma possível indicação por profissionais

em saúde, em especial, aqueles do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro.

Com base neste estudo e em outras pesquisas elaboradas com a mesma espécie, é possível fornecer dados sobre sua eficácia antibacteriana e no combate a radicais livres. Tais resultados podem servir como subsídio para outros estudos que envolva a família Asteraceae, uma vez que essas habitam os mais diferentes biomas do Brasil e, dessa forma, há possibilidade de se encontrarem as mais distintas características fisiológicas e químicas desses vegetais, com grandes potenciais de melhoria da saúde da população, de acordo com a pressão ambiental a que são submetidas.

Referências

- AGOSTINI, F. *et al.* Estudo do óleo essencial de algumas espécies do gênero *Baccharis* (Asteraceae) do sul do Brasil. *Rev. Bras. Farm.*, v.15, n.3, p.215-219, 2005. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2005000300010>.
- ALVAREZ LAM, I.; PONCE BITTAR, J. *Staphylococcus aureus*, evolución de un viejo patógeno. *Rev. Cubana Pediatr.*, v. 84, n. 4, p.383-391, 2012.
- BERALDO, J. I. *et al.* Estudo da atividade antifúngica de extratos vegetais de *Azadirachta indica* frente a cepa padrão de *Candida albicans* ATCC 10231. *Arq. Ciênc. Saúde*, v.19, n.1, p.25-30, 2015.
- BONA, E. A. M. *et al.* Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (cim) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. *Arq. Inst. Biol.*, v.81, n.3, p.218-225, 2014. doi: 10.1590/1808-1657001192012.
- CLSI - Committee for Clinical Laboratory Standards International - *Approved standard M7-A5: Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically*. Wayne, PA, 2000.
- DE ABREU, P. A. P.; ONOFRE, S. B. Atividade antimicrobiana dos extratos de *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae). *Rev. Saúde Biol.*, v.5, n.2, p.1-6, 2010.
- DERAKHSHANIAN, H. *et al.* Quercetina Melhora o Perfil Lipídico e Apolipoproteico em Ratos Tratados com Glicocorticóides em Altas Doses. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.115, n.1, p.102-108, 2020. doi: 10.36660/abc.20180397.
- DIAS, L. F. T. *et al.* Atividades antiúlcera e antioxidante *Baccharis trimera* (Less) DC (Asteraceae). *Braz. J. Pharm.*, v.19, n1, p.309-314, 2009.
- FABRI, R. L. *et al.* Potencial antioxidante e antimicrobiano de espécies da família Asteraceae. *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.13, n.2. p.183-189, 2011. doi: 10.1590/S1516-05722011000200009.
- FAGUNDES, M.; NEVES, F.S.; FERNANDES, G.W. Direct and indirect interactions involving ants, insect herbivores, parasitoids, and the host plant *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). *Ecological Entomol.*, v.30, n.1. p.28-35, 2005.
- FERRERA, T.S. *et al.* Substâncias fenólicas, flavonoides e capacidade antioxidante em herveiras sob diferentes coberturas do solo e sombreamentos. *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.18, n.2, p.588-596, 2016. doi: 10.1590/1983-084X/15_197.
- FERRONATTO, R. *et al.* Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae). *Rev. Bras. Farm.*, v.17, n.2, p.224-230, 2007. doi: 10.1590/S0102-695X2007000200016.

- GARCIA, C.S.; UEDA, S.M.Y.; MIMICA, L.M.J. Avaliação da atividade antibacteriana in vitro de extratos hidroetanólicos de plantas sobre *Staphylococcus aureus* MRSA e MSSA. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.70, n.4, 2011.
- LIMA, D.R.F. *et al.* Avaliação das propriedades e potencialidades da própolis verde e sua fonte botânica *Baccharis dracunculifolia*. *Rev. Tecnol. Tendências*, v.10, n.2, 2019. doi: 10.25112/rtt.v10i2.2078.
- LUCENA, M.E. *et al.* Composición y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Austroeupeatorium inulifolium* (Kunth) King & Robinson (Asteraceae). *Rev. Cubana Farm.*, v.52, n.4, 2020.
- MACHADO, R.R.P. *et al.* Screening antimycobacterial activity of *Baccharis dracunculifolia*, *Centella asiatica*, *Lantana camara* and *Pterodon emarginatus*. *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.17, n.4, p.891-899, 2015. doi: 10.1590/1983-084X/14_148.
- MARQUES, T. Determinação do perfil fitoquímico e avaliação das atividades biológicas de extrato da espécie *Scleronema micranthum* da família Bombacaceae. *Rev. Fitos*, v.10, n.4, p.375-547, 2016. doi: 10.5935/2446-4775.20160031.
- MIRANDA, C.A.S.F. *et al.* Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. *Rev. Ciênc. Agron.*, v.47, n.1, p.213-220, 2016. doi: 10.5935/1806-6690.20160025.
- NADER, T.T. *et al.* Avaliação in vitro da eficácia de extratos de plantas medicinais do cerrado frente *Staphylococcus aureus* isolado de diferentes fontes de propriedades leiteiras. *Arq. Inst. Biol.*, v.77, n.3, p.429-433, 2010. doi: 10.1590/1808-1657v77p4292010.
- PAROUL, N. *et al.* Composição química e atividade antioxidante de *Baccharis trimera* Pers e *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae). *Perspectiva*, v.40, n.151, p.55-64, 2016.
- PELOI, K. E. *et al.* Utilização de planejamento fatorial para a determinação da capacidade antioxidante e doseamento de flavonoides totais em *Verbena minutiflora* Briq. ex Moldenke (gervai). *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.18, n.1, p.1-8, 2016. doi: 10.1590/1983-084X/14_099.
- RIVERA, P. *et al.* Leaf architecture and anatomy of Asteraceae species in a xerophytic scrub in Mexico City, Mexico. *Acta Bot. Mexicana*, v.1515, n.126, 2019. doi: 10.21829/abm126.2019.1515.
- RODRIGUES, D. M. Q. *Baccharis dracunculifolia*: Formação de pasto apícola, estudo das interações com *Apis mellifera* e insetos galhadores na produção de própolis verde. São Paulo: USP, 2017.
- SALAZAR, G.J.T. *et al.* Phytochemical characterization of the *Baccharis dracunculifolia* DC essential oil and antibacterial activity evaluation. *Ind. Crops Prod.*, v.122, n.1, p.591-595, 2018. doi:10.1016/j.indcrop.2018.06.052.
- SALGUEIRO, F.B.; CASTRO, R.N. Comparação entre a composição química e capacidade antioxidante de diferentes extratos de própolis verde. *Quím. Nova*, v.39, n.10, p.1192-1199, 2016. doi: 10.21577/0100-4042.20160136.
- SFORCIN, J.M. *et al.* *Baccharis dracunculifolia*: uma das principais fontes vegetais da própolis brasileira. São Paulo: Unesp, 2012.
- SILVA, A.F.S. *Hippeastrum vittatum* (L Hér) Hebert e *Hippeastrum striatum* (Lam.) Moore: análise química e avaliação biológica dos alcalóides isolados. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- SOARES, S. *et al.* Atividade de *Baccharis dracunculifolia* contra patógenos orais e efeito inibitório sobre o potencial acidogênico de *Streptococcus mutans*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA - SBQ, Programa e Resumos, 2007.
- SOARES, A. *et al.* Avaliação da atividade antimicrobiana de extrato de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) sobre bactérias gram negativas e gram positivas. *Ensaio Ciênc.*, v.17, n.4, p.17-28, 2013.
- VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C.; MACIEL, M.A.M. Plantas medicinais: cura segura? *Quím. Nova*, v.28, n.3, p.519-528, 2005. doi:10.1590/S0100-40422005000300026.
- VERDI, L.G.; BRIGHENTE, I.M.C.; PIZZOLATTI, M.G. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): aspectos químicos, econômicos e biológicos. *Quím. Nova*, v.28, n.1, p.85-94, 2005. doi: 10.1590/S0100-40422005000100017.