

***Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. uma revisão dos últimos 39 anos**

***Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. a review of the last 39 years**

***Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. una revisión de los últimos 39 años**

Recebido: 02/06/2020 | Revisado: 03/06/2020 | Aceito: 04/06/2020 | Publicado: 16/06/2020

Érica Alves Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1382-5012>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: ericagroeng@yahoo.com.br

Júlia Assunção de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8358-2832>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: julia.assuncaooliveira@hotmail.com

Adriane Duarte Coelho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8053-7320>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: duartecoelho.adriane@gmail.com

Juliana Pace Salimena

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5374-0091>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: julianapsalimena@gmail.com

Manuel Losada Gavilanes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7480-6582>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: mlgavilanes@ufla.br

Resumo

Pertencente à família Asteraceae, *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass e originária da América do Sul, amplamente distribuída no Brasil, conhecida popularmente como “couvinha”. É utilizada na medicina popular para o tratamento de contusões e apresenta poucos estudos no que refere aos aspectos químicos e agrônômicos. Devido aos usos medicinais, a escassez de documentos, bem como a inexistência de trabalhos sistemáticos com esta espécie, objetivou-se sistematizar os estudos da espécie *Porophyllum ruderale*. Utilizou-se as bases de dados

Scopus e Web of Science (WOS), sendo encontrados 34 e 21 artigos respectivamente. Os artigos foram reunidos no gerenciador de bibliografia EndNote e executou-se a exclusão das duplicatas, resultando em 37 documentos no total. Foram selecionados aqueles documentos que apresentavam título e resumos de acordo com o tema (espécie *Porophyllum ruderale*). Foram tabuladas as informações contidas nos artigos como: autor, ano, título, objetivo, outras espécies estudadas, uso, parte estudada, metodologia e conclusão. Verificou-se que a maioria dos artigos sobre *Porophyllum ruderale*, foram publicados nas áreas de ciências biológicas e farmacologia, toxicologia e farmacêutica, nos últimos 39 anos. Este resultado aponta a necessidade de mais estudos com esta espécie em outras áreas como: ciências da terra e planetárias, química, medicina, farmacologia, toxicologia e farmacêutica e bioquímica, genética e biologia molecular. A partir deste estudo, novas linhas de pesquisa na área de plantas medicinais podem ser realizados, pois foi verificado que esta é uma espécie considerada tóxica e muito utilizada no tratamento de contusões em substituição a arnica-verdadeira (*Arnica montana* L. - Asteracea).

Palavras-chaves: Planta medicinal; falsa arnica; couvinha.

Abstract

Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass is a medicinal plant of the family Asteraceae, originally from South America and widely distributed in Brazil. It is popularly known as “couvinha”, “arnica-paulista”, “picão-branco”, among other names. It is used in folk medicine for the treatment of bruises and it has few studies regarding its chemical and agronomic aspects. Due to its medicinal uses, the scarcity of scientific documents, as well as the lack of systematic works regarding this species, this study aimed to systematize the studies of the species *Porophyllum ruderale*. Scopus and Web of Science (WOS) databases were used, 34 and 21 articles were found, respectively. The articles were gathered in the bibliography manager EndNote and the duplicates were excluded, resulting in 37 documents in total. Those documents with title and abstract according to the theme (*Porophyllum ruderale* species) were selected. The information contained in the articles was tabulated, such as: author, year, title, objective, other species studied, use, part studied, methodology and conclusion. This result points the need for further studies with this species in other areas such as: earth and planetary sciences, chemistry, medicine, pharmacology, toxicology and pharmaceuticals, biochemistry, genetics and molecular biology. From this study, new lines of research in the area of medicinal plants can be carried out, once it was verified that this species is considered as toxic

and widely used for the treatment of bruises instead of arnica (*Arnica montana* L. - Asteraceae).

Keywords: Medicinal plants; falsa arnica; couvinha.

Resumen

Perteneciente a la familia Asteraceae, *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass y originaria de América del Sur, ampliamente distribuida en Brasil, conocida popularmente como "couvinha". Se usa en medicina popular para el tratamiento de contusiones y tiene pocos estudios con respecto a los aspectos químicos y agronómicos. Debido a los usos medicinales, la escasez de documentos, así como la falta de trabajo sistemático con esta especie, tenían como objetivo sistematizar los estudios de la especie *Porophyllum ruderale*. Se utilizaron las bases de datos Scopus y Web of Science (WOS), con 34 y 21 artículos encontrados, respectivamente. Los artículos se recopilaron en el administrador de bibliografía EndNote y se excluyeron los duplicados, lo que resultó en un total de 37 documentos. Aquellos documentos con título y resúmenes fueron seleccionados de acuerdo al tema (especie *Porophyllum ruderale*). Se tabuló la información contenida en los artículos, tales como: autor, año, título, objetivo, otras especies estudiadas, uso, parte estudiada, metodología y conclusión. Se encontró que la mayoría de los artículos sobre *Porophyllum ruderale*, se han publicado en las áreas de ciencias biológicas y farmacología, toxicología y productos farmacéuticos, en los últimos 39 años. Este resultado apunta a la necesidad de más estudios con esta especie en otras áreas como: ciencias terrestres y planetarias, química, medicina, farmacología, toxicología y productos farmacéuticos y bioquímica, genética y biología molecular. A partir de este estudio, se pueden llevar a cabo nuevas líneas de investigación en el área de plantas medicinales, ya que se descubrió que esta es una especie considerada tóxica y ampliamente utilizada en el tratamiento de contusiones en lugar de árnica verdadera (*Arnica montana* L. - Asteraceae).

Palabras clave: Planta medicinal; árnica falsa; col.

1. Introdução

Pertencente à família Asteraceae *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. e originária da América do Sul, esta espécie pode ser encontrada em diversas regiões do Brasil como Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Minas Gerais, Pará, Mato Grosso, Espírito Santo, Bahia e Rio Grande do Sul. É conhecido por diversos nomes populares: "couvinha", "arnica-paulista",

“couve-cravinho”, “erva-fresca”, “erva-de-veado”, “arnica-brasileira”, “arnica-do-campo”, “arruda-de-galinha”, “cravo-de-urubu” e “picão-branco” (Salamah et al., 2018).

Espécie considerada invasora de áreas cultivadas por se adaptar a diversos solos, inclusive aqueles pobres e arenosos e sua propagação é feita apenas por sementes (Athayde et al., 2019). É uma espécie de porte herbáceo, caule ereto e em ruderal, ramificado na porção superior, de 60 cm a 120 cm de altura, folhas membranáceas de filotaxia alterna e capítulos florais isolados ou em corimbos. Produz óleo essencial que contém principalmente, limoneno, dodecadienal, sabineno, mirceno e felandreno. A espécie apresenta em sua composição química: arnicina, carotenóides, arnidiol, arnilenediol, isoarnilenediol, arnisterina, fulina, inulina, quercetina3-monoglucosídeo, quercetina3-glicogalcturônico e lactonas sesquiterpênicas (Conde-Hernández; Espinosa-Victoria; Guerrero-Beltrán, 2017).

Porophyllum ruderale é uma planta considerada tóxica quanto a seu uso medicinal e deve ser administrada com indicação e monitoramento médico; é extremamente utilizada no tratamento de contusões em substituição a arnica-verdadeira (*Arnica montana* L. - Asteraceae) que é originária da Europa. Também é indicada na medicina veterinária, na qual suas inflorescências secas são queimadas e utilizadas no tratamento de uma doença bacteriana que afeta cavalos e se caracteriza pelo inchaço dos gânglios no pescoço (Salamah et al., 2018). Comumente usada pela população por via tópica, destinada como primeiro tratamento de traumatismo e contusões, por meio da aplicação direta da tintura extraída sobre a área afetada, ou macerando suas folhas ou rizomas com álcool, e aplicando-a na área lesionada (Santos et al., 2016).

As espécies do gênero *Porophyllum* Jacq. são muito utilizadas na medicina popular, porém poucas são estudadas no que se refere aos aspectos químico e agrônomico. Para se realizar um adequado manejo e boas práticas de cultivo de uma espécie é de extrema importância conhecer ao máximo suas características, ou seja, entender todas as peculiaridades da espécie (Fonseca; Casali; Barbosa, 2007).

Neste contexto, objetivou-se nesta pesquisa, sistematizar os estudos da espécie *Porophyllum ruderale*, por se tratar de uma planta pouco estudada e utilizada em tratamentos de uso tópico e não apresentar até o presente momento nenhum documento de investigação das pesquisas realizadas sobre a mesma.

2. Metodologia

A metodologia aplicada para a pesquisa foi uma revisão bibliográfica de acordo com Gil (2002), sendo a natureza do trabalho quali-quantitativo conforme definido por Pereira et al. (2018), com buscas de documentos sobre a espécie *Porophyllum ruderale* nas bases de dados Scopus e Web of Science (WOS), por meio do portal Periódicos Capes no período de 10 de janeiro de 2019 á 30 de janeiro de 2019. Utilizou-se o nome da espécie como palavra-chave e apenas documentos do tipo artigo foram selecionados.

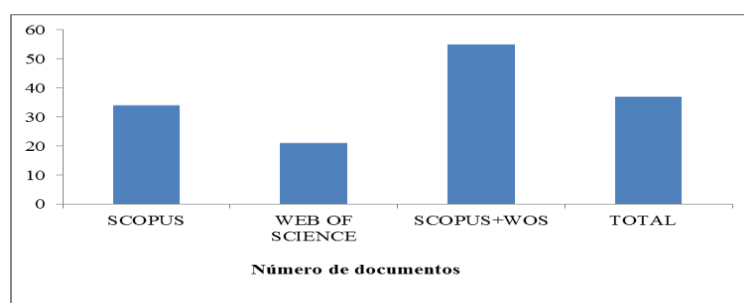
O gerenciador de bibliografia EndNote® foi utilizado para reunião dos documentos e exclusão das duplicatas. Somente aqueles artigos que abordavam sobre a espécie em seu título ou resumo foram selecionados. Dados como: autor, ano, título, objetivo, outras espécies estudadas, uso, parte estudada, metodologia e conclusão foram reunidos em uma tabela.

3. Resultados e Discussão

Foram encontrados um total de 55 documentos nas bases Scopus e WOS. A base de dados Scopus dispunha de 36 documentos sobre a espécie, no entanto, ao realizar a filtragem por tipo de documentos do tipo artigos, o número reduziu para 34 documentos. A base de dados WOS dispunha de 27 documentos sobre a espécie *Porophyllum ruderale*, entretanto quando realizada a filtragem em busca apenas de artigos, foram encontrados 21 documentos.

Após executar a exclusão das duplicatas (documentos presentes nas duas bases) por meio do gerenciador de bibliografia (EndNote), foram obtidos um total de 37 documentos como mostra a Figura 1.

Figura 1. Documentos encontrados nas bases Scopus e WOS sobre *Porophyllum ruderale*.



Fonte: Scopus, 2019.

A base de dados Scopus foi a que apresentou o maior número de artigos científicos e quando comparados estes com a base WOS, retirando as duplicatas, foram encontrados 3

artigos que não estavam presente na base WOS, são eles: Miguel et al. (2018); Rodrigues et al. (2015) e Amaral et al., (2014), dos quais estes não contemplavam estudos diretos ou indiretos com a espécie e por este motivo estes foram excluídos da tabulação dos dados.

Na tabela 1, é apresentado a porcentagem de documentos publicados sobre *Porophyllum ruderale* de 1980 a 2019.

Tabela 1. Porcentagem de artigos publicados por áreas de estudos.

Área	% de Publicação
Agricultura e Ciências Biológicas	27,5
Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica	23,5
Química	17,6
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	11,8
Medicina	9,8
Engenharia Química	2
Ciência Ambiental	2
Imunologia e Microbiologia	2
Multidisciplinar	2
Física e Astronomia	2

Fonte: Scopus, 2019.

Verifica-se que as áreas com estudos em *Porophyllum ruderale* que apresentaram o maior percentual de artigos publicados foram: agricultura e ciências biológicas com 27,5% e farmacologia, toxicologia e farmacêutica com 23,5%, o que corresponde a mais de 50% das pesquisas dedicadas as áreas de agricultura e ciências biológicas, farmacologia, toxicologia e farmacêutica.

Na tabela 2, é apresentado o número de documentos publicados de 1980 a 2019 sobre *Porophyllum ruderale*.

Tabela 2. Número de documentos publicados no período entre 1980 a 2019.

Ano de publicação	Nº de documentos publicados
2019	1
2018	1
1017	1
2015	4
2014	2
2013	3

2012	2
2011	2
2010	1
2009	2
2008	2
2007	2
2006	3
2003	1
2002	1
1999	1
1998	1
1997	1
1994	1
1993	1
1980	1

Fonte: Scopus, 2019.

O ano em que mais se publicou documentos sobre *Porophyllum ruderale* foi o de 2015 com 4 artigos; os anos de 1981 a 1992, 1995, 1996, 2000, 2001, 2004, 2005 e 2016 merecem um destaque negativo por não ter publicações relacionado a espécie.

Na tabela 3, é apresentada a relação de artigos que focaram seus estudos na extração do óleo essencial de *Porophyllum ruderale*.

Tabela 3. Artigos que focaram seus estudos na extração do óleo essencial de *Porophyllum ruderale*: título do artigo, órgão vegetal e metodologia empregada.

Autor	Órgão vegetal	Metodologia
Conde-Hernández, Espinosa-Victoria, Guerrero-Beltrán, 2017	Folha	Extração supercrítica (SCE) com CO ₂ ; método de destilação a vapor; analisados em atividade antioxidante (método ABTS); cromatografia em fase gasosa - espectroscopia de massa (CG-EM).
Santos et al., 2016	Folha	Hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger; ensaio de difusão em disco; análise CG-EM.
Raggi et al., 2015	Partes aéreas	Hidrodestilação e análise CG-EM.
Fonseca et al., 2015	Folha	Análise do crescimento micelial radial dos fungos realizado em ágar de dextrose de batata (PDA).
Zheljazkov, Astatkie, 2012	Folha	Teor e rendimento de óleo essencial e composição do óleo essencial.
Alves et al., 2008	-	Análise de rendimento de óleo essencial.
Fonseca et al., 2006	Folhas e flores	Análise realizada por CG-EM.

Souza et al., 2003	Folhas	Testes no modelo de pleurisia induzida por LPS e atividade imunorregulatória por medição da inibição do NO e produção das citocinas.
Bezerra, Andrade-Neto, De Freitas, 2002	Folhas e raízes	Análise realizada por CG-EM.
Loayza et al., 1999	Partes aéreas	Análise realizada por HRGC, HRGC-MS.
Neto, Cunha, Silveira, 1994	Folhas	Destilação

Fonte: Autor

Observa-se que dos 34 artigos tabulados, 11 realizaram o estudo do óleo essencial de *Porophyllum ruderale* (Neto, Cunha; Silveira, 1994; Loayza, et al. 1999; Bezerra, Andrade-Neto, De Freitas, 2002; Souza et al. 2003; Fonseca et al., 2006; Alves, et al. 2008; Zheljzkov e Astatkie, 2012; Fonseca, et al., 2015; Raggi, et al. 2015; Santos, et al. 2016; Conde-Hernández, Espinosa-Victoria, Guerrero-Beltrán, 2017). Destes 11 artigos, 6 utilizaram as folhas de *Porophyllum ruderale* para obtenção deste óleo essencial e como exemplo, podemos citar o estudo mais atual realizado por Conde-Hernández, Espinosa-Victoria, Guerrero-Beltrán, (2017), onde estes autores encontraram os seguintes constituintes químicos: isosafrol, α -copaeno e fitol. Os autores Neto, Cunha, Silveira, (1994) realizaram o primeiro estudo com esta espécie onde objetivaram identificar a composição química do óleo essencial das folhas de *Porophyllum ruderale*, por hidrodestilação; relatando a presença de limoneno (74,6%) e o dodecadienal (21,8%). A cromatografia de adsorção sobre gel de sílica foi utilizada para a separação, enquanto a determinação da estrutura foi realizada principalmente por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (GC-EM) e Espectroscopia por ressonância magnética nuclear (RMN) de ^1H e ^{13}C e comparação com dados da literatura (Neto, Cunha, Silveira, 1994). Pode-se destacar também o estudo realizado por Raggi et al. (2015), que obtiveram o óleo essencial a partir das partes aéreas da planta por hidrodestilação e analisaram a composição química por CG-EM das partes aéreas de duas subespécies cultivadas, *Porophyllum ruderale* subsp. *Macrocephalum* (PRM) e *Porophyllum ruderale* subsp. *runderale* (PRR). Os monoterpenos foram os componentes mais abundantes nas duas subespécies, sendo que óleo de PRM apresentou limoneno (83,5%), mirceno (6,3%) e 1-undeceno (5,4%) como os principais compostos, enquanto o óleo do PRR continha E- β -ocimeno (54,9%), limoneno (25,2%) e β -pineno (10,1%). Esses resultados sugerem que o principal componente do óleo essencial pode diferenciar as duas subespécies de *P. ruderale*.

Na tabela 4, é apresentada a relação de artigos que utilizaram extratos e diferentes solventes (aquoso, metanólico, etanólico e diclorometano) de *Porophyllum ruderale*.

Tabela 4. Artigos que focaram seus estudos na utilização de diferentes extratos de *Porophyllum ruderale*: título do artigo, extrato/órgão da planta estudado e metodologia empregada.

Autor	Extrato/ Órgão	Metodologia
Jácomo et al., 2015	Aquoso das folhas	Queimaduras foram produzidas com uma placa de metal nas costas dos animais. Amostras de feridas foram coletadas para análises estruturais e morfométricas e para quantificar a expressão de TGF- β 1 e VEGF.
Fonseca et al., 2015	Etanólico e Aquoso das folhas	Análise do crescimento micelar e diâmetro das colônias.
Conde-Hernández, Guerrero-Beltrán, 2014	Etanólico e Aquoso	Análise dos compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante.
Alves et al., 2013	Metanólico das folhas	Número de lagartas mortas e vivas contadas após 24 horas.
Takahashi et al., 2011	Diclorometano das partes aéreas	Análise cromatográfica; comparação de dados espectroscópicos com os valores da literatura.
Lima et al., 2011	Aquoso das partes aéreas	Testes de contorção de ácido acético, lambadura de pata induzida por formalina, placa quente e pleurisia.
Bussmann et al., 2010	Etanólico e aquoso das folhas	A atividade antimicrobiana de extratos etanólicos e aquáticos de 141 espécies; método de microdiluição em caldo profundo em cepas bacterianas disponíveis comercialmente.
Awad et al., 2009	Etanólico	Teste in vitro quanto à sua capacidade de inibir a GABA-transaminase (GABA-T) ou se ligar ao receptor de GABAA-benzodiazepina (BZD).

Fonte: Autor

Dos 8 artigos que utilizaram o extrato de *Porophyllum ruderale*, somente o realizado por Awad, et al. (2009) trabalhou com extrato etanólico. Os estudos realizados por Jácomo, et al. (2015) e Lima et al. (2011) utilizaram o extrato aquoso e os estudos realizados por

Fonseca, et al. (2015) e Conde-Hernández e Guerrero-Beltrán, (2014) utilizaram os extratos aquoso e etnólico. Apenas Alves et al. (2013) utilizaram o extrato metanólico e Takahashi et al. (2011) utilizaram o extrato de diclorometano.

Awad et al. (2009) buscaram investigar a atividade antiepiléptica e ansiolítica no sistema GABAérgico de 34 espécies dentre elas a *Porophyllum ruderale* e determinar se existe uma base farmacológica para as mesmas. Dez espécies apresentaram inibição de GABA-T superior a 50% a 1 mg / ml, dentre elas a espécie Asteraceae enquanto 23 apresentaram ligação de 50% ao receptor GABAA-BZD a 250 µg / ml. Com isso os autores concluíram que o mecanismo de ação de algumas espécies tradicionalmente usadas pode ser mediado pelo sistema GABAérgico.

Dos estudos que utilizaram os extratos etanólico e aquoso podemos exemplificar o realizado por Bussmann, et al. (2010), que avaliaram a concentração mínima inibitória (CMI) das propriedades antibacterianas contra gram-bactérias positivas e gram-negativas. Para esta avaliação, foram utilizados os seguintes testes: atividade antimicrobiana de extratos etanólicos e aquoso de 141 espécies de plantas, usando um método de microdiluição em cepas bacterianas disponíveis comercialmente. Os autores concluíram que a CIM para as espécies empregadas apresentam uma ampla faixa de CIM. No entanto, também se constatou que o conhecimento tradicional pode fornecer algumas pistas para elucidar potenciais candidatos ao desenvolvimento futuro de novos agentes antibióticos (Bussmann, et al., 2010).

Das duas pesquisas que utilizaram o extrato aquoso Jácomo, et al. (2015) que trabalharam com as folhas da espécie e Lima, et al. (2011) com as partes aéreas. Jácomo e colaboradores investigaram os efeitos do extrato das folhas de *Porophyllum ruderale* na irradiação a laser na cicatrização de queimaduras, onde queimaduras foram produzidas com uma placa de metal nas costas dos animais. Amostras de feridas foram coletadas para análises estruturais e morfométricas e para quantificar a expressão de TGF-β1 e VEGF. Foi verificado que apesar de não mostrar um efeito benéfico na combinação do laser com o extrato de *Porophyllum ruderale*, quando o laser foi usado separadamente, promoveu efeitos positivos para melhorar a cicatrização de queimaduras de segundo grau. *Porophyllum ruderale* foi eficaz na diminuição dos granulócitos durante o processo de reparo, indicando uma possível ação anti-inflamatória desse extrato, amplamente utilizado na medicina popular, mas pouco estudado experimentalmente.

Na tabela 5 são apresentados os estudos relacionados as partes vegetais específicas da espécie *Porophyllum ruderale*.

Tabela 5. Estudos botânicos relacionados as partes vegetais específicas da espécie *Porophyllum ruderale*.

Autor	Órgão	Metodologia
Athayde et al., 2019	Folha	Análise anatômica, Reações histoquímicas, Captura de imagens, Microscopia eletrônica de varredura (MEV), Revisão fitoquímica
Salamah et al., 2018	Planta toda	Preparações cromossômicas; método squash.
Frangiote-Pallone De Souza, 2014	Flor e semente	Técnicas de inclusão de resina para testes histoquímicos e microscopia eletrônica de varredura.
Takahashi et al., 2013	Partes aéreas	Citometria de fluxo através da marcação com rodamina 123; microscopia eletrônica de transmissão e microscopia de varredura.
Bruno et al., 2013	Folhas, flores e caules	Peso corporal, desempenho dos leitões, pontuação fecal.
Hajdu, Hohmann, 2012	Planta toda	Entrevistas semiestruturadas com 16 indivíduos e coleta de espécimes para identificação botânica.
Quiroz-Santiago et al., 2009	Planta toda	Isolamento de salmonela
Yamashita et al., 2008	Semente	Avaliado a influência da luz branca, comprimento de onda vermelho, ausência extrema de vermelho e luz.
Duarte, Siebenrok, Empinotti, 2007	Folhas e caules	Análise em microscópio eletrônico.
Milan, Hayashi, Apezato-Da-Glória, 2006	Folhas	Cortes longitudinais e transversais de três espécies foram analisados no ápice e base por microscópio eletrônico.
Fonseca, Meira, Casali, 2006	Raiz caule e folha	Análise anatômica para observação de compostos fenólicos.
Sangalli, Vieira,	Planta toda	Identificação de espécies; prescrições de

Heredia; 2002		medicamentos da comunidade local, representadas por explorações florestais.
Guillet, Bélanger, Arnason, 1998	Folhas	Técnicas de headspace e destilação a vapor
Guillet et al., 1997	Folhas	Análise da anatomia foliar em microscópio eletrônico.

Fonte: Autor

A Tabela 5 contém 14 estudos botânicos relacionados as partes vegetais específicas da espécie como raiz, caule, folhas, partes aéreas, flor, semente ou a planta como um todo. A partir destes estudos, podemos destacar a única pesquisa que investigou sobre as sementes, onde Yamashita et al. (2008) avaliaram a resposta germinativa de sementes de *Porophyllum ruderale*, em função da temperatura e da influência da luz branca, comprimento de onda vermelho, ausência extrema de vermelho e luz. Observando que as sementes na ausência de luz reduzem drasticamente o poder germinação.

Com relação a estudos que utilizaram as folhas desta espécie, podemos destacar a pesquisa mais atual realizada por Athayde et al. (2019), onde novas informações sobre morfologia e anatomia foliar, bem como sobre a química dos principais metabólitos encontrados em 10 espécies a partir de testes histoquímicos e revisão fitoquímica, onde foram utilizadas análise anatômica, reações histoquímicas, captura de imagens, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e revisão fotoquímica. A partir deste estudo, pode-se verificar que os caracteres anatômicos para a diferenciação e controle de qualidade dos fármacos vegetais, são: anexos epidérmicos distintos, células epidérmicas, células parenquimatosas do mesófilo, feixes vasculares, padrões de nervuras intermediárias e estruturas secretoras de exsudação de metabólitos secundários.

A revisão dos perfis químicos mostrou diferenças na composição química das espécies, como diferentes esqueletos de lactonas sesquiterpênicas das espécies avaliadas, além de outras classes químicas, como derivados de terpenos, flavonóides, cromenos e ácidos fenólicos. Com base nos resultados obtidos neste trabalho, também se enfatizou que as informações sobre as dez espécies conhecidas popularmente como arnica geram subsídios para diferenciação e identificação de marcadores característicos e para o diagnóstico das espécies e podem ser aplicadas no controle de qualidade das “arnicas” (Athayde et al. 2019).

Frangiote-Pallone e De Souza (2014) investigaram três espécies de Asteraceae, realizando a ontogenia dos frutos e das sementes. Os materiais em desenvolvimento foram preparados de acordo com técnicas de inclusão de resina para testes histoquímicos e visualização em microscopia eletrônica de varredura. A análise comparativa dos caracteres demonstrou que são eficientes na separação de espécies e tribos, e o revestimento das cipelas e do embrião das sementes também podem ser úteis na caracterização das tribos.

Como exemplo, podemos citar o estudo de Salamah et al., 2018, realizado com 15 espécies de Asteraceae dentre elas *Porophyllum ruderale*, onde foram contados os números de cromossomos em plantas encontradas no campus da Universidade da Indonésia. As brotações das raízes foram pré-tratadas com 8-hidroxiquinolina 2 mM, coradas com aceto-orceína, preparadas pelo método squash e, em seguida, observadas ao microscópio.

Das 15 espécies analisadas 11 apresentaram variação nos números de cromossomos: *Cosmos caudatus* Kunth, *Elephantopus scaber* Linneu, *Tridax procumbens* Linneu, *Mikania micranta* Kunth, *Sphagneticola trilobata* Linneu, *Ageratum conyzoides* Linneu, *Cyanthillium cinereum* Linneu, *Chromolaena odorata* Linneu, *Synedrella nodiflora* Linneu e *Youngia japônica* Linneu. Também foram encontradas novas variações nos números de cromossomos que ainda não foram listadas no Índice de Números de Cromossomos de Plantas (IPCN).

4. Considerações Finais

Esta revisão sistemática permitiu apontar lacunas existentes nas áreas de ciências da terra e planetárias; química; medicina; farmacologia, toxicologia e farmacêutica; bioquímica, genética e biologia molecular a respeito da espécie *Porophyllum ruderale*. Desta forma, o presente estudo contribui com dados compilados sobre esta espécie e possibilita novas linhas de pesquisa, principalmente estudos com ênfase na área de plantas medicinais.

Referências

Alves LN et al. (1993). Antimicrobial activity plants *Porophyllum ruderale*, *Arctium lappa* and *Plantago*. *Folha Medica*, 106 (3), 59-62.

Alves, ACCDN et al. (2008). Natural infection of *Porophyllum ruderale* with a nucleorhabdovirus in Brazil. *Summa Phytopathologica*, 34 (4), 375.

Alves, DS et al. (2013). Selection of active plant extracts against the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 15 (3), 352-362.

Amaral, MFZJ et al. (2014). Application of the Negishi Reaction in the Synthesis of Thiophene-Based Lignans Analogues with Leishmanicidal Effects. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 25 (10), 1907.

Athayde, AED et al. (2019). “Arnicas” from Brazil: comparative analysis among ten species. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 24 (4), 233-456.

Awad, R et al. (2009). Ethnopharmacology of Q'eqchi' Maya antiepileptic and anxiolytic plants: Effects on the GABAergic system. *Journal of Ethnopharmacology*, 125 (2), 257-264.

Bezerra, MZB, Andrade-Neto, M, De Freitas, RM. (2002). The essential oil of *Porophyllum ruderale* cass (Asteraceae). *Journal of Essential Oil Research*, 14 (1), 14-15.

Bruno, DG et al. (2013). Phytogetic feed additives in piglets challenged with salmonella typhimurium1. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42 (2), 137-143.

Bussmann, RW et al. (2010). Minimum inhibitory concentrations of medicinal plants used in Northern Peru as antibacterial remedies. *Journal of Ethnopharmacology*, 132 (1), 101-108.

Conde-Hernández, LA, Espinosa-Victoria, JR, Guerrero-Beltrán, JA. (2017). Supercritical extraction of essential oils of *Piper auritum* and *Porophyllum ruderale*. *Journal of Supercritical Fluids*, 127 (3), 97-102.

Conde-Hernández, LA, Guerrero-Beltrán, JA. (2014). Total phenolics and antioxidant activity of *Piper auritum* and *Porophyllum ruderale*. *Food Chemistry*, 142 (5), 455-460.

Duarte, MDR, Siebenrok, MCN, Empinotti, CB. (2007). Comparative anatomy of species of arnica: *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. and *Chaptalia nutans* (L.) Pohl. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 28 (2), 193-201.

Fonseca, MCM et al. (2006). Essential oil from leaves and flowers of *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cassini (Asteraceae). *Journal of Essential Oil Research*, 18 (3), 345-347.

Fonseca, MCM, Casali, VWD, Barbosa, LCA. (2007). Influence of the season and harvest time in essential oil and tannin yield in couve-cravinho (*Porophyllum ruderale*) (Jacq.) Cassini. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 9 (2), 75-79.

Fonseca, MCM et al. (2015). Antifungal activity of plant extracts on common bean pathogens. *Acta Horticulturae*. In: GHAEMGHAMI, J.; GHAEMGHAMI, J., et al: *International Society for Horticultural Science*. 1098 (54), 159-164.

Fonseca, MCM et al. (2015). Potential of essential oils from medicinal plants to control plant pathogens. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17 (1), 45-50.

Fonseca, MCM, Meira, RMSA, Casali, VWD. (2006). Vegetative organ anatomy and histolocalization of lipids and phenolics compounds in *Porophyllum ruderale* (Asteraceae). *Planta Daninha*, 24 (4), 707-713.

Frangiote-Pallone, S, De Souza, LA. (2014). Pappus and cypsela ontogeny in Asteraceae: Structural considerations of the tribal category. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85 (1), 62-77.

Guillet, G, Bélanger, A, Arnason, JT. (1998). Volatile monoterpenes in *Porophyllum gracile* and *P. ruderale* (Asteraceae): Identification, localization and insecticidal synergism with α -terthienyl. *Phytochemistry*, 49 (2), 423-429.

Guillet, G, et al. (1997). Production of glands in leaves of *Porophyllum* spp. (Asteraceae): Ecological and genetic determinants, and implications for insect herbivores. *Journal of Ecology*, 85 (5), 647-655.

Hajdu, Z, Hohmann, J. (2012). An ethnopharmacological survey of the traditional medicine utilized in the community of Porvenir, Bajo Paraguá Indian Reservation, Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology*, 139 (3), 838-857.

- Jácomo, ACJ et al. (2015). Activity of *Porophyllum ruderale* leaf extract and 670-nm InGaP laser during burns repair in rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15 (1).
- Lima, GM et al. (2011). Assessment of antinociceptive and anti-inflammatory activities of *Porophyllum ruderale* aqueous extract. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21 (3), 486-490.
- Loayza, I et al. (1999). Composition of the essential oil of *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. from Bolivia. *Flavour and Fragrance Journal*, 14 (6), 393-398.
- Miguel, ASDCS et al. (2018). Cover Crops In The Weed Management In Soybean Culture. *Planta Daninha*, 36 (2).
- Milan, P, Hayashi, AH, Appezzato-Da-Glória, B. (2006). Comparative leaf morphology and anatomy of three Asteraceae species. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 49 (1), 135-144.
- Neto, MA, Cunha, AN, Silveira, ER. (1994). Volatile constituents of *Porophyllum ruderale* Cass. *Journal of Essential Oil Research*, 6 (4), 415-417.
- Quiroz-Santiago, C et al. (2009). Prevalence of Salmonella in vegetables from Mexico. *Journal of Food Protection*, 72 (6), 1279-1282.
- Raggi, L et al. (2015). Differentiation of two *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. subspecies by the essential oil composition. *Journal of Essential Oil Research*, 27 (1), 30-33.
- Rodrigues, KAD et al. (2015). 2-Amino-thiophene derivatives present antileishmanial activity mediated by apoptosis and immunomodulation in vitro. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 106 (4), 1-14.
- Salamah, A et al. (2018). Chromosome numbers of some Asteraceae species from Universitas Indonesia Campus, Depok, Indonesia. *Biodiversitas*, 19 (6), 2079-2087.

Sangalli, A, Vieira, MC, Heredia, NAZ. (2002). Urveying and characterization of native plants with medicinal properties at forest and Cerrado fragments in Dourados-MS in a ethnobotany view. *Acta Horticulturae*, 569 (24), 173-184.

Santos, VMS et al. (2016). Comparative study of the essential oil effects on the *Aspergillus flavus* growth. In: (Ed.). *Essential Oils: Historical Significance, Chemical Composition and Medicinal Uses and Benefits: Nova Science Publishers*, 139-152.

Pereira, AS, Shitsuka, DM, Parreira, FJ & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Souza, MC et al. (2003). Evaluation of anti-inflammatory activity of essential oils from two Asteraceae species. *Pharmazie*, 58 (8), 582-586.

Takahashi, HT et al. (2013). Antileishmanial activity of 5-methyl-2,2': 5',2'- terthiophene isolated from *Porophyllum ruderale* is related to mitochondrial dysfunction in *Leishmania amazonensis*. *Planta Medica*, 79 (5), 330-333.

Takahashi, HT et al. (2011). Thiophene derivatives with antileishmanial activity isolated from aerial parts of *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. *Molecules*, 16 (5), 3469-3478.

Yamashita, OM et al. (2008). The influence of temperature and light on *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. seed germination. *Revista Brasileira de Sementes*, 30 (3), 202-206.

Zheljazkov, VD, Astatkie, T. (2012). Distillation waste water can modify peppermint (*Mentha × piperita* L.) oil composition. *Industrial Crops and Products*, 36 (1), 420-426.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Érica Alves Marques – 50%

Júlia Assunção de Oliveira – 15%

Adriane Duarte Coelho – 10%

Juliana Pace Salimena – 10%

Manuel Losada Gavilanes– 15%