

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

VANESSA BARBOSA BOBEK

ANÁLISE FARMACOBOTÂNICA COMPARATIVA DE ESPÉCIES DE
***Baccharis* L. (ASTERACEAE) DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS**

CURITIBA

2015

VANESSA BARBOSA BOBEK

**ANÁLISE FARMACOBOTÂNICA COMPARATIVA DE ESPÉCIES DE
Baccharis L. (ASTERACEAE) DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Orientadora: Profa. Dra. Tomoe Nakashima
Co-orientadora: Profa. Dra. Jane Manfron Budel

CURITIBA

2015

Bobek, Vanessa Barbosa
Análise farmacobotânica de espécies de *Baccharis L. (Asteraceae)* / Vanessa
Barbosa Bobek – Curitiba, 2015.
84 f.: il. (algumas color.); 30 cm.

Orientadora: Professora Dra. Tomoe Nakashima
Coorientadora: Professora Dra. Jane Manfron Budel
Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas,
Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. 2015.

Inclui bibliografia

1. Morfologia. 2. Anatomia. 3. Plantas medicinais. I. Nakashima,
Tomoe. II. Budel, Jane Manfron. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

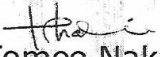
CDD 615.321


TERMO DE APROVAÇÃO


VANESSA BARBOSA BOBEK

Título: "ANÁLISE FARMACOBOTÂNICA COMPARATIVA DE ESPÉCIES DE *Baccharis* L. (ASTERACEAE) DA REGIÃO DE CAMPOS GERAIS"

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, da Universidade Federal do Paraná, área de concentração: Insumos, medicamentos e correlatos.


Profª. Dra. Tomoe Nakashima
Orientadora


Profª. Dra. Rosiane Guetter Mello Zibetti
Faculdade Pequeno Príncipe


Prof. Dr. Christian Boller
Faculdade Pequeno Príncipe

Curitiba, 28 de janeiro de 2015.

À minha família.

AGRADECIMENTOS

À Deus por todas as bênçãos derramadas na minha vida, pela saúde e proteção durante todo o período do mestrado, principalmente durante as inúmeras viagens à Curitiba.

Aos meus pais fonte e alicerce para o meu desenvolvimento profissional e humano.

Ao meu esposo Celso Bobek pelo apoio e paciência em todos os momentos.

À Universidade Federal do Paraná e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas pela oportunidade.

À minha orientadora profa. Dra. Tomoe Nakashima por ter me recebido no seu grupo de pesquisa na Universidade Federal do Paraná. Agradeço os preciosos conselhos profissionais e pessoais. Obrigada por ter confiado em mim e no meu trabalho.

À minha co-orientadora profa. Dra. Jane Manfron Budel por ter aceitado esse desafio, por ter aberto as portas do laboratório de Farmacognosia da Universidade Estadual de Ponta Grossa para mim e por todas as oportunidades ensinamentos que me deu durante esse período.

Ao taxonomista Dr. Gustavo Heiden pela identificação das espécies, pela generosidade e imensa colaboração neste trabalho.

À taxonomista e amiga profa. Dra. Inês Janete Matozzo Takeda pelas infinitas saídas de campo em busca dos "*Baccharizinhos*" e pelas longas conversas no laboratório nas quais me passava valiosos ensinamentos.

À amiga Gerusa Clazer Halila Possagno, pelo incentivo que me deu para eu enfrentar essa caminhada, conselhos, companhia e inúmeras caronas à Curitiba.

Ao meu querido aluno de iniciação científica Valter Paes de Almeida pela prontidão em sempre me ajudar nos infinitos cortes à mão livre.

À técnica do laboratório de farmacognosia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Luciane Mendes Monteiro, agradeço pela ajuda diária.

Ao grande amigo João Lucas de Paula Xavier por fazer parte da minha vida e pela parceria em todos os momentos.

À profa. Dra. Rosangela Tardivo, curadora do Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pelo número de registro das espécies.

À Camila Freitas de Oliveira e Camila Audrey dos Reis pela ajuda com as lâminas permanentes.

Às colegas de mestrado Maislian de Oliveira e Mariana Amorin, por terem me acolhido em suas casas nos momentos em que precisei.

As funcionárias do C-LabMu UEPG Josiane e Simone pelas microscopias eletrônicas de varredura.

Aos funcionários do Centro de Microscopia eletrônica da Universidade Federal do Paraná pelas microscopias eletrônicas de varredura.

À CAPES pelo suporte financeiro.

A todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

*“A vida sempre trabalha para o melhor”
(Desconhecido)*

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.
Marthin Luther King

RESUMO

O gênero *Baccharis* L. é um dos maiores da família Asteraceae, apresentando cerca de 400 espécies. Levantamentos etnobotânicos relatam que espécies de *Baccharis* são usadas comumente na medicina tradicional, principalmente como analgésico, anti-inflamatório, diurético e anti-infeccioso. O presente trabalho teve como objetivo realizar estudos farmacobotânicos comparativos de partes vegetativas aéreas de *Baccharis* L., da Região dos Campos Gerais – Ponta Grossa – PR, a saber: *B. brevifolia* DC., *B. cultrata* Baker, *B. erioclada* DC., *B. pauciflosculosa* DC., *B. sphenophylla* Herring & Dúsen e *B. trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. O material vegetal foi analisado, utilizando-se métodos habituais de microscopia fotônica e de microscopia eletrônica de varredura. Com relação às características diferenciais, das espécies estudadas, as folhas de *Baccharis brevifolia* apresentaram contorno oblanceolado, ápice obtuso, base atenuada, margem inteira com três dentes na porção superior, nervura central com formato plano-convexa e estômatos actinocíticos. *Baccharis cultrata* possui folhas com contorno obovado, ápice truncado, base foliar atenuada, apresenta nervura central com formato praticamente plano e os estômatos presentes em ambas as faces são do tipo actinocítico. *Baccharis erioclada* evidenciou folhas de formato oblongo, ápice agudo, base atenuada, margem inteira com 3-4 dentes na porção superior, a nervura central mostrou formato côncavo-convexo, os estômatos presentes apenas na face abaxial são do tipo anomocíticos e apresentou também tricomas tectores ramificados. *Baccharis pauciflosculosa* possui folhas com contorno espatulado, ápice obtuso, base atenuada e 6-7 dentes na metade superior a nervura central evidencia formato biconvexo. *Baccharis sphenophylla* apresenta folhas com contorno obovado, ápice truncado, base cuneada, margem foliar denteada com aproximadamente 12 dentes e nervura central com formato côncavo-convexo. *Baccharis trilobata* possui folhas com contorno obovado, ápice truncado, margem inteira com 4 dentes na porção superior, a nervura central mostrou formato praticamente plano. As características observadas auxiliam na identificação e diferenciação das espécies de *Baccharis* estudadas, contribuindo para o controle da qualidade da matéria-prima vegetal.

Palavras-chaves: Morfologia, Anatomia, Plantas medicinais.

ABSTRACT

Baccharis L. genus is one of the larger of the Asteraceae family, with about 400 species. Ethnobotanic researches report that *Baccharis* species are commonly used in traditional medicine, particularly as analgesic, anti-inflammatory, diuretic and antimicrobial. This study aimed to conduct comparative morphological and anatomical studies of vegetative aerial parts of *Baccharis* L., in the region of Campos Gerais - Ponta Grossa - PR, namely: *B. brevifolia* DC., *B. cultrata* Baker, *B. erioclada* DC., *B. pauciflosculosa* DC., *B. sphenophylla* Herring & Dúsen and *B. trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. The plant material was analyzed using standard methods of light microscopy and scanning electron microscopy. Regarding the differential characteristics of the studied species, the leaves of *Baccharis brevifolia* present contour oblanceolate, obtuse apex, attenuate base, entire margin with three teeth in the upper and central rib with plano-convex shape and actinocytic stomata. *Baccharis erioclada* show oblong leaves, acute apex, attenuate base and entire margin with 3-4 teeth in the upper portion, showed concave-convex midrib, histomatic leaves, anomocytic stomata and also presented branched flagelliform non-glandular trichome. *Baccharis pauciflosculosa* has leaves with spatulate shape, apex obtuse, base attenuate, 6-7 teeth in the upper half and the shows biconvex midrib. *Baccharis sphenophylla* has leaves with obovate shape, truncated apex, cuneate base and leaf margin toothed with about 12 teeth and center rib with concave-convex shape. *Baccharis trilobata* has leaves with obovate shape, truncated apex, entire margin with 4 teeth in the upper portion and the midrib show practically flat shape. The characteristics assist in the identification and differentiation of the studied *Baccharis* species, supporting the quality control.

Keywords: Morphology, Anatomy, Medicinal plants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1 – Estudos de atividades antimicrobianas de espécies de <i>Baccharis</i>	25
QUADRO 2 – Estudos de atividades antioxidantes de espécies de <i>Baccharis</i> . .	27
QUADRO 3 - Estudos de atividades anti-inflamatórias de espécies de <i>Baccharis</i>	29
QUADRO 4 – Outras atividades biológicas de espécies de <i>Baccharis</i>	30
QUADRO 5 – Caracteres morfoanatômicos diferenciais de espécies de <i>Baccharis</i>	49
FIGURA 1 – ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> NO HÁBITO.....	41
FIGURA 2 – VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR DAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	42
FIGURA 3 – VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR DAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	43
FIGURA 4 – SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL E MESOFILO EM ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	45
FIGURA 5 – DETALHE DOS FEIXES VASCULARES COLATERAIS NA NERVURA CENTRAL DAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	47
FIGURA 6 – VISÃO GERAL DA SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE DAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	48
FIGURA 7 – SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE DAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	50
FIGURA 8 – DETALHES DA REGIÃO PERIMEDULAR DAS ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3.1	PLANTAS MEDICINAIS.....	17
3.2	IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS BOTÂNICOS.....	18
3.3	FAMÍLIA ASTERACEAE.....	20
3.4	GÊNERO <i>Baccharis</i> L.....	21
3.5	ESTUDOS DE ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	22
3.5.1	Estudos de atividades antimicrobianas de espécies de <i>Baccharis</i>	25
3.5.2	Estudos de atividades antioxidantes de espécies de <i>Baccharis</i>	27
3.5.3	Estudos de atividades anti-inflamatórias de espécies de <i>Baccharis</i>	28
3.5.4	Outras atividades biológicas de espécies de <i>Baccharis</i>	29
3.6	TOXICIDADE DE ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i>	30
3.7	ESPÉCIES DE <i>Baccharis</i> EM ESTUDO	31
3.7.1	<i>Baccharis brevifolia</i> DC.....	32
3.7.2	<i>Baccharis cultrata</i> Baker	32
3.7.3	<i>Baccharis erioclada</i> DC.	33
3.7.4	<i>Baccharis pauciflosculosa</i> DC.....	33
3.7.5	<i>Baccharis sphenophylla</i> Herring & Dúsen.....	34
3.7.6	<i>Baccharis trilobata</i> A.S. Oliveira & Marchiori	36
4	METODOLOGIA.....	36
4.1	MATERIAL BOTÂNICO	36
4.2	ESTUDO FARMACOBOTÂNICO	36
4.2.1	Preparo das lâminas	36

4.2.1.1 Lâminas semipermanentes	36
4.2.1.2 Lâminas permanentes	37
4.2.1.2.1 Inclusão em parafina	37
4.2.1.2.2 Inclusão em glicol metacrilato	37
4.2.2 Testes microquímicos	37
4.2.3 Técnica de diafanização ou clareamento.....	38
4.2.4 Microscopia eletrônica de varredura	38
5 RESULTADOS	40
5.1 Análise morfológica externa.....	40
5.2 Análise anatômica.....	41
5.2.1 Folha.....	41
5.2.2 Caule	48
6 DISCUSSÃO.....	52
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	64
ANEXOS	83

1 INTRODUÇÃO

A utilização de espécies vegetais medicinais caracteriza-se muitas vezes como a única forma terapêutica de muitas comunidades e grupos étnicos. O uso de plantas medicinais no tratamento das enfermidades é tão antiga quanto a própria humanidade. Neste sentido, este tipo de cultura medicinal desperta o interesse de pesquisadores por estudos envolvendo áreas multidisciplinares, a exemplo da botânica, farmacologia e fitoquímica, que juntas enriquecem os conhecimentos sobre a inesgotável fonte medicinal natural, a flora mundial (MACIEL; PINTO; VEIGA, 2002).

No Brasil, os estudos realizados com plantas medicinais têm aumentado consideravelmente devido à rica biodiversidade do país. O Brasil possui cerca de 14% de toda a biota mundial, onde 18,3% das cerca de 430.000 espécies de Angiospermas catalogadas no mundo estão presentes. (LEWINSOHN; PRADO, 2000). Somente o estado do Paraná é responsável por 90% de toda a produção brasileira de plantas medicinais (CORRÊA-JÚNIOR; SCHEFFER, 2004), cultivando diferentes espécies (CHIEDA, 2005).

Nesse sentido, há um grande potencial para pesquisas no país, as quais acabam tornando-se uma excelente forma de valorizar espécies vegetais nativas e conseqüentemente contribuir com propostas para a preservação e o uso sustentável de reservas biológicas.

Dentre as diversas famílias botânicas com destaque para uso medicinal encontra-se Asteraceae Dumort, grupo mais numeroso dentro das Angiospermas, com aproximadamente 1.600 gêneros e 25.000 espécies. Essas espécies tem distribuição cosmopolita e são encontradas em clima temperado e subtropical (BREMER, 1994). Essa família é caracterizada quimicamente pela presença de poliacetilenos, lactonas sesquiterpênicas, óleos essenciais, saponinas triterpenoides pentacíclicas e flavonoides. Os constituintes químicos destacam-se por apresentarem atividades terapêuticas (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005).

Dentre os gêneros de Asteraceae, destaca-se *Baccharis*, que é representada por cerca de 400 espécies, sendo 150 delas encontradas no Brasil (HEIDEN; SCHINNEIDER, 2014). *Baccharis* possui ampla distribuição nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul, onde

grande parte delas são utilizadas na medicina popular como analgésico, diurético, espasmolítico, antidiabético, anti-infeccioso e estomáquico (CORRÊA, 1984; BUDEL; MATZENBACHER; DUARTE, 2008a).

A análise morfoanatômica de espécies de *Baccharis* tem sido realizada para auxiliar na identificação e diferenciação deste grupamento vegetal. É comum a confusão entre diferentes representantes conhecidos pelo mesmo nome popular e usados indiscriminadamente para a mesma finalidade terapêutica (BUDEL; DUARTE, 2010; BUDEL; FARAGO; DUARTE, 2013, SOUZA *et al.*, 2013; PEREIRA *et al.*, 2014).

Muitas espécies de *Baccharis* apresentam características morfológicas semelhantes, e a ausência de informações morfoanatômicas dificultam o controle da qualidade de drogas vegetais e fitoterápicos, e favorecem o extrativismo e os equívocos na identificação botânica (BONA, 2002; WATANABE, 2005; DRESCH, 2006; HEIDEN, 2006; BUDEL; MATZENBACHER; DUARTE, 2008a). Desta forma, surge a necessidade da elaboração de monografias farmacopeicas das espécies de *Baccharis* utilizadas como matéria-prima na produção de fitoterápicos (CASTRO; FERREIRA, 2001).

Considerando a escassez de estudos que tratem da caracterização morfoanatômica dos órgãos vegetativos aéreos de *Baccharis brevifolia* DC., *Baccharis cultrata* Baker, *Baccharis erioclada* DC., *Baccharis pauciflosculosa* DC., *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen e *Baccharis trilobata* Oliveira A.S. & Marchiori, o presente trabalho visa fornecer subsídios farmacobotânicos para a identificação dessas espécies, contribuindo com o controle da qualidade de fármacos vegetais e fitoterápicos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar estudos farmacobotânicos comparativos de partes vegetativas aéreas de *Baccharis* L., da Região dos Campos Gerais – Ponta Grossa – PR, a saber: *B. brevifolia* DC., *B. cultrata* Baker, *B. erioclada* DC., *B. pauciflosculosa* DC., *B. sphenophylla* Herring & Dúsen e *B. trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar análise morfológica externa;
- Analisar os caracteres anatômicos;
- Realizar testes microquímicos;
- Elucidar a ultraestrutura de superfície;
- Comparar os resultados morfoanatômicos obtidos com as características de outras espécies de *Baccharis* L. para estabelecer o valor diagnóstico dos mesmos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 PLANTAS MEDICINAIS

Planta medicinal pode ser definida como qualquer espécie vegetal cultivada ou não, utilizada para fins terapêuticos. Enquanto que o fitoterápico é todo o medicamento tecnicamente obtido e elaborado, empregando-se matérias-primas vegetais com finalidade profilática, curativa ou para fins de diagnóstico, com benefício para o usuário. Este é caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos do seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade (BRASIL, 2010).

Segundo Lorenzi e Matos (2002), as plantas medicinais vêm sendo utilizadas desde os tempos mais remotos da humanidade até os dias atuais para a prevenção e recuperação da saúde sendo, todo o conhecimento propagado de geração em geração. As mais diversas doenças têm sido tratadas com chás, tinturas, cataplasmas e unguentos originados a partir das plantas (ALMEIDA, 1993).

O surgimento da “era verde” e a valorização pelo natural, fizeram com que aumentasse o uso das plantas medicinais nas últimas décadas. A utilização de produtos de origem vegetal tem se tornado uma nova opção terapêutica no combate a diversas doenças por apresentar maior segurança, eficácia e serem ambientalmente corretos, em comparação com produtos químicos sintéticos (LEE *et al.*, 2011).

As plantas medicinais são consideradas importantes recursos terapêuticos para o tratamento da saúde humana, apresentando como vantagem o seu baixo custo, quando comparado ao desenvolvimento de novos fármacos sintéticos ou durante o uso tradicional, pois, essas muitas vezes são utilizadas como a única forma tratamento pela população carente. Neste sentido, o Ministério da Saúde Brasileiro, nos últimos anos, tem buscado estimular a inserção das práticas complementares de cuidado no sistema oficial de saúde. A implementação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (BRASIL, 2006a) e a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) (BRASIL, 2006b).Essas publicações

tem como objetivo estimular o acesso às terapias complementares utilizando plantas medicinais, para o cuidado em saúde, de forma eficaz e segura.

Outras publicações importantes são a Relação Nacional de Plantas Medicinais de interesse ao Sistema Único de Saúde (SUS), do ano de 2009, contendo 71 plantas medicinais que devem ser objeto de pesquisa e implementação dos setores e serviços de saúde públicos brasileiros (BRASIL, 2009). Já a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 10, do ano de 2010, lista 66 plantas medicinais com comprovadas ações na saúde humana, que podem ser utilizadas e distribuídas pelos serviços de saúde, elucidando aspectos como dose, preparação e contraindicações. Desta forma, pode-se verificar o importante papel da fitoterapia na assistência à saúde da população, o que torna cada vez mais necessário, estudos que possam avaliar suas ações terapêuticas (PINTO *et al.*, 2002).

3.2 IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS BOTÂNICOS

O estudo de plantas medicinais origina-se a partir da identificação correta da espécie (SIMÕES *et al.*, 2003). A identificação botânica é um dos passos mais importantes para que qualquer pesquisa possa ser reproduzida. Para que estudos com plantas medicinais, independente da área de atuação mereçam confiabilidade, devem partir da certeza de que a espécie em questão seja corretamente identificada (MENTZ; BORDIGNON, 2002).

Os estudos botânicos contribuem para a autenticidade de uma espécie vegetal. Através da análise das características morfoanatômicas, podem ser verificadas características consideradas específicas da espécie (FARIAS, 2003). Nesse sentido, a análise morfológica fundamenta-se na observação dos caracteres macroscópicos e a análise anatômica revela as características microscópicas. Essas análises em conjunto permitem distinguir uma espécie vegetal de outra (SIEBERT, 2004; FIUZA, 2010).

A observação morfológica permite verificar se as estruturas analisadas se encaixam dentro de um padrão geral, havendo variações de um tipo de folha, flor, pecíolo para outro, em função da posição taxonômica do vegetal, ou

de adaptações evolutivas aos diferentes meios onde elas ocorrem (OLIVEIRA; AKISUE, 1997).

Os estudos farmacobotânicos são muito importantes para o controle da qualidade das espécies vegetais, pois analisam a presença de adulterantes e contaminações quando as plantas são comercializadas (SOUZA-MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010). Nesse sentido, vários estudos morfoanatômicos de espécies vegetais medicinais têm sido desenvolvidos (MILAN *et al.*, 2006; BUDEL *et al.*, 2006; FARAGO *et al.*, 2006; BUDEL *et al.*, 2007; BUDEL, 2009; MOLARES *et al.*, 2009; BUDEL *et al.*, 2009; DUARTE *et al.*, 2011; SQUENA *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2013; YOUSSEF *et al.*, 2013; CAMILOTTI *et al.*, 2014; FOLQUITTO *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2014a,b; AMORIN *et al.*, 2014; JASINSKI *et al.*, 2014).

Farias (2003) ressalta a importância dos marcadores morfoanatômicos de uma determinada espécie, pois são aqueles relacionados à forma ou a um padrão fenotípico de uma dada característica. Especificamente em *Baccharis*, caracteres como presença de caules alados em carquejas, presença e tipo de tricomas e estômatos, calota de fibras perivasculares, dutos secretores, cristais de oxalato de cálcio e forma da nervura central, pecíolo e caule em secção transversal, auxiliam na diferenciação e identificação de espécies desse grupamento vegetal (SOUZA *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2011b; BUDEL, DUARTE, 2010; BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013; SOUZA *et al.*, 2013; PEREIRA *et al.*, 2014; JASINSKI *et al.*, 2014).

Além das características morfoanatômicas, os testes microquímicos também são importantes e caracterizam-se por serem métodos rápidos e de baixo custo para identificar a possível composição química da planta e verificar em quais órgãos da planta estão localizadas as substâncias de interesse (LUSA, 2010). A análise prévia dos constituintes químicos da planta, com aplicação de testes para verificar a presença de substâncias como ácidos graxos, terpenoides, esteroides, fenóis, alcaloides, cumarinas e flavonoides podem ser uma importante metodologia para direcionar futuras investigações mais aprofundadas (MACIEL; PINTO; VEIGA, 2002).

3.3 FAMÍLIA ASTERACEAE

Asteraceae, também conhecida por Compositae, é uma das famílias mais numerosas do reino vegetal. Compreende cerca de 1.600 gêneros e 23.000 espécies, representando aproximadamente 10% de toda flora mundial. No Brasil, esta família está representada por aproximadamente 300 gêneros e 2000 espécies (SOUZA; LORENZI, 2005). No estado do Paraná essa família abrange cerca de 131 gêneros e 587 espécies (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2013). Podem ser localizadas no cerrado e no campo e em florestas secundárias as espécies de Asteraceae são representadas por arbustos ou árvores (SOUZA; LORENZI, 2005).

Abrange plantas com características extremamente variáveis, podendo ser ervas, arbustos e árvores. As folhas são variadas, inteiras ou fendidas, alternadas ou opostas. As flores, sempre reunidas em inflorescência denominada capítulo, podem apresentar simetria radial ou zigomorfa e serem hermafroditas ou apresentarem sexo separado, estando na mesma inflorescência ou em plantas dioicas (BARROSO; BUENO, 2002).

Diversas Asteraceae são utilizadas na medicina popular por apresentarem propriedades analgésicas, antimicrobianas e anti-inflamatórias (LORENZI; MATOS, 2002). Considerando a composição química e as atividades biológicas de representantes dessa família, estudos têm sido conduzidos para o desenvolvimento de novos fármacos (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005).

Quanto à composição química, podem apresentar um amplo conjunto de substâncias, a exemplo de poliacetilenos, alcaloides, monoterpenos, flavonoides e lactonas sesquiterpênicas (ABAD; BERMEJO, 2007). Estas, destacam-se por serem consideradas o maior grupo de compostos ativos, possuindo cerca de 3.000 estruturas. Apresentam sabor amargo e são considerados potentes anti-inflamatórios e relaxantes do músculo liso *in vitro* (RIVERO, 2002).

Asteraceae é importante ecologicamente para o homem, pois devido à grande diversidade de espécies, favorece a estabilidade e sustentabilidade produtiva das vegetações em áreas secas do mundo, como os cerrados, capoeiras, campos e semiáridos, principalmente nas zonas tropicais e

subtropicais (HEYWOOD, 1993). Várias plantas desta família são produtoras de óleo essencial de importância comercial, principalmente na Europa e nos Estados Unidos, sendo usados, em sua maioria, nas indústrias de perfumes e licores (CRAVEIRO, 1981).

3.4 GÊNERO *Baccharis* L.

Baccharis pertence à tribo Astereae e à subtribo Baccharinidae. A subtribo Baccharinidae é exclusivamente americana, sendo constituída pelos gêneros *Archibaccharis* e *Baccharis* (MÜLLER, 2006). O nome *Baccharis* vem do grego Bakkharis, antiga denominação para plantas arbustivas (KISSMAN, GROTH, 1999).

Comumente espécies de *Baccharis* que possuem cladódios são denominadas popularmente de carqueja. Os cladódios fazem o papel de folha, uma vez que estas estão totalmente ausentes ou mostram-se reduzidas, com função fisiológica restrita para a planta (BARROSO, 1976). Estas espécies pertencem Seção Caulopterae a exemplo de: *B. milleflora* (Less.) DC., *B. glaziovii* Baker, *B. penningtonii* Heering, *B. stenocephala* Baker, *B. articulata* (Lam.) Persoon, *B. trimera* (Less.) DC., *B. cylindrica* (Less.) DC., *B. myriocephala* DC., *B. crispa* Spreng., *B. microcephala* (Less.) DC., *B. sagitalis* (Less.) DC., *B. pseudovillosa* Teodoro, entre outras (HEIDEN; IGANCI; MACIAS, 2009). Entretanto, as espécies de *Baccharis* que apresentam ramos não alados a exemplo de *B. caprariifolia* DC., *B. microdonta* DC., *B. curytibensis* Herring ex Malme, *B. spicata* (Lam.) Baill. entre outras, são conhecidas popularmente como vassouras (BARROSO; BUENO, 2002).

Cerca de 90% das espécies de *Baccharis* são encontradas na América do Sul, onde se observa uma grande variedade morfológica. Este gênero é constituído principalmente por arbustos perenes podendo atingir de 0,5 a 4,0 metros de altura. As espécies são predominantemente dioicas e a única espécie monoica conhecida é *B. monoica* G.L.Nesom (BOLDT, 1989).

No Brasil são encontradas 150 espécies, com a maior concentração nas regiões Sul e Sudeste do país. Aproximadamente 85 espécies habitam o

estado do Paraná (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005; AGOSTINI, 2005; LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2013).

Considerando que o gênero *Baccharis* possui aproximadamente 400 espécies, comparativamente existe um déficit de estudos farmacobotânicos e de controle de qualidade envolvendo as mesmas, principalmente no Brasil que possui aproximadamente 178 espécies. Existe uma confusão entre diferentes representantes de uso medicinal, conhecidos pelo mesmo nome popular e usados para a mesma indicação terapêutica. A identificação botânica de *Baccharis* apresenta dificuldades até mesmo para especialistas (DEGEN, 2005; WATANABE; RAMBO; MARQUES, 2005; HEIDEN; SCHINNEIDER, 2014).

Baccharis é importante economicamente para o homem, pois, apresenta espécies que ajudam no combate à erosão e outras que são utilizadas como plantas ornamentais. No entanto, este gênero pode apresentar espécies que são consideradas como pragas de difícil controle em pastagens, podendo causar intoxicações para o gado (CARNEIRO; FERNANDES, 1996).

Inúmeros estudos farmacobotânicos têm sido conduzidos com espécies de *Baccharis* (SILVA; GROTTA, 1971; ARIZA-ESPINAR, 1973a; JORGE, PEREIRA, SILVA, 1991; PEREIRA *et al.*, 1996; CHICOUREL *et al.*, 1997; OLIVEIRA, BASTOS, 1998; CORTADI *et al.*, 1999; GIANELLO *et al.*, 2000; ORTINS, AKISUE, 2000; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2003a; BUDEL *et al.*, 2003b; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2004a; BUDEL, DUARTE, SANTOS, 2004b; BUDEL; DUARTE, 2007; BUDEL; DUARTE, 2008b, BUDEL; DUARTE, 2008c; BUDEL; DUARTE, 2010, OLIVEIRA *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2011a; BUDEL *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*; 2013; PEREIRA *et al.*, 2014; JASINSKI *et al.*, 2014)

Nesse contexto, a produção de um fitoterápico se inicia a partir da correta identificação da espécie vegetal estudada e dentre as evidências mais acessíveis utilizadas para este fim, são as características morfológicas e anatômicas. Considerando que as plantas medicinais são comercializadas, em grande parte, sob a forma rasurada ou em pó, as descrições farmacobotânicas estão entre os primeiros parâmetros para o controle da qualidade (BUDEL *et al.*, 2005).

3.5 ESTUDOS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

Considerando o uso tradicional, as propriedades medicinais atribuídas às espécies *Baccharis* vêm sendo investigadas pela comunidade científica, na tentativa de caracterizar seus princípios farmacologicamente ativos (MOREIRA *et al.*, 2003a).

Nos últimos anos, muitas espécies de *Baccharis* têm sido pesquisadas por apresentar vários metabólitos secundários que podem ser utilizados na indústria química e farmacêutica. Estes compostos são representados por flavonoides, lactonas sesquiterpênicas, taninos, saponinas e óleos essenciais (BORELLA, FONTOURA, 2002; FUKUDA *et al.*, 2006; FABIANE *et al.*, 2008).

Em se tratando de atividades biológicas, os efeitos alelopáticos, antimicrobianos, citotóxicos, antioxidantes e anti-inflamatórios têm se destacado. As espécies, *B. coridifolia* DC., *B. dracunculifolia* DC., *B. grisebachii* Hieron, *B. incarum* (Wedd.) Perkins, *B. megapotamica* Spreng, *B. salicifolia* (Ruiz & Pav) Pers., *B. trinervis* (Lam.) Pers. e *B. uncinella* DC., estão entre as mais estudadas em relação à composição química e à atividade biológica (CORRÊA, 1984; KORBES, 1995; VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005). Entretanto a espécie mais estudada sob os aspectos morfológicos externos, anatômicos, farmacológicos, químicos e de controle da qualidade é *Baccharis trimera* (Less.) DC. (BUDEL, 2009).

A fitoquímica de *Baccharis* tem sido estudada desde o início do século XXI e, atualmente, mais de 150 compostos já foram isolados e identificados, sendo 120 espécies analisadas quimicamente (VERDI, BRIGHENTE, PIZZOLATTI, 2005; ABAD, BERMEJO, 2007; KARAM *et al.*, 2013).

Considerando o número de espécies do gênero e a riqueza de metabólitos secundários, apenas 15% delas foram estudadas do ponto de vista fitoquímico pelo menos uma vez e poucas delas têm estudos mais aprofundados (AGOSTINI *et al.*, 2005).

Os flavonoides juntamente com os diterpenos são os maiores grupos químicos em *Baccharis* e são descritos como bons marcadores quimiotaxionômicos para os mais baixos níveis hierárquicos de Asteraceae. Diversos estudos têm demonstrado a presença de esqueletos diferenciados de flavonoides em *Baccharis* (EMERENCIANO, 2001; SILVA *et al.*, 2006).

Em *B. tucumanensis* Hook & Arn. foi isolado o flavonoide xantomicro (TONN *et al.*, 1982); em *B. salicina* Torr & A.Gray, a flavona centaureidina (PARODI; FISCHER, 1988). Em *B. thesioides* Kunth foram isolados os seguintes flavonóis: rutina, isoquercetrina, quercetina e o flavonol quercetina 3-O-[β -D-apiofuranosil] (LIU *et al.*, 1993). Algumas flavonas isoladas como a hispidulina e apigenina apresentam atividade biológica (SOICKE, LENG-PESCHLOW, 1987; GIANELLO *et al.*, 1999; MOREIRA *et al.*, 2003b).

Baccharis é rico em óleo essencial, sendo considerado importante fornecedor para a indústria de perfumaria (QUEIROGA *et al.*, 1996). O óleo essencial de *Baccharis* apresenta sua composição química variada, sendo que já foram encontrados, carquejol, acetato de carquejila, germacreno-D, α e β -pineno, trans- β -ocimeno, nerolidol, óxido de cariofileno e espatulenol (FABIANE *et al.*, 2008; BUDEL *et al.*, 2012). Os sesquiterpenos parecem ser os compostos majoritários na maioria das espécies estudadas (BUDEL *et al.*, 2012)

Tricotecenos macrocíclicos são também encontrados em *Baccharis*. Esses metabólitos são produzidos por fungos, principalmente dos gêneros *Fusarium* e *Myrothecium* (KUPCHAN *et al.*, 1976; KUPCHAN *et al.*, 1977). Em 1976 este tipo de metabólito foi primeiramente detectado em plantas superiores, ao ser isolado de *B. megapotamica*. Suspeitou-se de que estas plantas estavam contaminadas com fungos, ou que havia uma associação da planta com o fungo presente no solo. Jarvis e Midiwo (1988), em seus estudos sobre a origem dos tricotecenos em *Baccharis*, demonstraram que tais metabólitos eram produzidos em algumas espécies após a polinização das plantas fêmeas, como em *B. coridifolia*.

Os tricotecenos pertencem à classe dos diterpenos e constituem uma classe de compostos potencialmente importantes na produção de medicamentos contra o câncer e estão presentes principalmente em espécies coletadas na Argentina e nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo. Por exemplo, o tricoteceno baccharina, isolado de *B. megapotamica* foi ativo contra leucemia implantada em ratos (KUPCHAN *et al.*, 1976; KUPCHAN *et al.*, 1977).

Os tricotecenos macrocíclicos roridina A e verrucarina A de *B. coridifolia* apresentaram atividade antiviral (GARCIA *et al.*, 2002). Ensaios de toxicidade *in vivo* realizados em coelhos e ratos mostram que com a ingestão de *B.*

coridifolia e/ou tricotecenos purificados desenvolveram sintomas tóxicos que, muitas vezes, resultaram na morte dos animais, sendo a diarreia o sintoma mais comum (TOKARNIA; DÖBEREINER; PEIXOTO, 2000). Esses dois grupos de tricotecenos roridinas e verrucarinas, encontrados em *B. coridifolia*, têm mostrado atividade contra células (KB) derivadas de carcinoma humano da nasofaringe (KUPCHAN *et al.*, 1976; KUPCHAN *et al.*, 1977). Entre as espécies de *Baccharis* estudadas que contém tricotecenos pode-se citar: *B. coridifolia*, *B. artemisioides* Hook & Arn. e *B. megapotamica* (RIZZO *et al.*, 1991; JARVIS *et al.*, 1996).

3.5.1 ESTUDOS DE ATIVIDADES ANTIMICROBIANAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

Nos últimos anos um grande número de estudos sobre a avaliação antimicrobiana e atividades antivirais de extratos de plantas do gênero *Baccharis* têm sido realizados conforme demonstrados no Quadro 1.

Espécie de <i>Baccharis</i>	Resultados	Referências
<i>B. microdonta</i> DC.	O extrato aquoso apresentou-se eficaz contra <i>Staphylococcus aureus</i> na concentração de 62,5 mg/mL	PEREZ; ANESINI, 1993
<i>B. grisebachii</i> Hieron	O exsudato resinoso mostrou-se ativo contra de <i>S. aureus</i> (cepas sensíveis e resistentes a meticilina) CIM (Concentração Inibitória Mínima) 125µg/mL e aos fungos <i>Epidermophyton floccosum</i> , <i>Trichophyton rubrum</i> , <i>Microsporum canis</i> , <i>Trichophyton mentagrophytes</i> .	FERESIN <i>et al.</i> , 2003
<i>B. usterii</i> Heering	A fração <i>n</i> -butanólica (100µg) exibiu atividade contra <i>S. aureus</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> e <i>E. faecium</i> .	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2004
<i>B. spicata</i> (Lam.) Baill.	A fração <i>n</i> -butanólica de <i>B. spicata</i> (1000µg) foi eficaz contra <i>S. aureus</i> .	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2004
<i>B. uncinella</i> DC. e <i>B. dracunculifolia</i> DC.	O óleo essencial mostrou atividade contra <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	FERRONATO <i>et al.</i> , 2007

<i>B. latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Óleo essencial mostrou-se ativo contra <i>Aspergillus fumigatus</i> com CIM de 157,4 mg/mL.	ZAPATA <i>et al.</i> , 2010
<i>B. dracunculifolia</i> DC.	O extrato metanólico da folha apresentou atividade contra <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Bacillus cereus</i> e <i>Cryptococcus neoformans</i> (CIM = 0,005; 0,005 e 0,039 mg.mL ⁻¹ , respectivamente) .	FABRI <i>et al.</i> , 2011
<i>B. tridentata</i> Vahl.	Inibição do crescimento micelial frente à presença do óleo essencial para <i>Fusarium oxysporium</i> e <i>Rhizoctonia solani</i> , na concentração de 1000 mg/mL do óleo essencial.	SOUZA <i>et al.</i> , 2011b
<i>B. incarum</i> (Wedd.) Perkins	Atividade do extrato alcóolico contra <i>S. aureus</i> resistente a meticilina e <i>Enterococcus faecalis</i> , com valores de CIM de 40-80mg GAE / mL.	NUÑO <i>et al.</i> , 2012
<i>B. darwinii</i> Hook. & Arn.	Ó óleo essencial foi ativo contra os fungos. <i>Candida albicans</i> , <i>Candida tropicalis</i> , <i>Candida. neoformans</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>M. gypseum</i> , <i>T. rubrum</i> e <i>T. mentagrophytes</i> .	KURDELAS <i>et al.</i> , 2012
<i>B. trimeria</i> (Less.) DC.	Potencial antimicrobiano do extrato hidroalcoólico frente a <i>S. epidermidis</i> (CIM 250µg/mL).	CARVALHO <i>et al.</i> , 2013
	O extrato de <i>B. trimeria</i> mostrou atividade contra bactérias Gram-positivas, sendo o resultado mais interessante o obtido para <i>S. epidermidis</i> (CIM 250 µg/mL).	ALEIXO <i>et al.</i> , 2013
<i>B. dentata</i> (Vell.) G.M. Barroso	Atividade antibacteriana das frações butanólica e aquosas contra <i>S. aureus</i> .	SARTOR <i>et al.</i> , 2013
<i>B. genistelloides</i> (Lam.) Pers.	Atividade do extrato hidroalcoólico contra <i>S. aureus</i> com CIM de 20mg/mL.	PORTALATINO; MEDINA, 2013

QUADRO 1- ESTUDOS DE ATIVIDADES ANTIMICROBIANAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

FONTE: O autor (2015)

Canton e Onofre (2010) verificaram a interferência da fração polar e apolar, bem como do óleo essencial de *B. dracunculifolia* sobre o efeito de antibióticos utilizados na clínica médica. Os resultados mostraram interferência na ação esperada do antibiótico quando associado aos extratos e ao óleo

essencial de *B. dracunculifolia*. Em alguns casos não houve alteração da ação do antibiótico, no entanto, na maioria dos casos houve interferência sinérgica ou antagônica da ação do antibiótico.

No estudo realizado por Onofre, Canton e Pires (2013) foram investigados os efeitos do óleo essencial de *Baccharis coridifolia* sobre a atividade de antibióticos. Os ensaios foram realizados com ampicilina (10 mg), cefalotina (30 mg), cloranfenicol (30 mg), gentamicina (10 mg) e de tetraciclina (30 mg) sozinho e em combinação com o óleo essencial (4% v/v) através da teste de sensibilidade de difusão em disco. Os resultados mostraram os efeitos do óleo essencial sobre a atividade dos antibióticos testados. As zonas de inibição de crescimento bacteriano foram observados com diferentes diâmetros que cercam os discos de antibióticos. A ocorrência do efeito sinérgico ou antagônico foi observada em ambas cepas bacterianas avaliadas: *S. aureus* e *E. coli*.

Ambos estudos mostram que o uso de produtos derivados de plantas pode, em alguns casos, interferir na eficácia de antibióticos durante a terapia clínica.

3.5.2 ESTUDOS DE ATIVIDADES ANTIOXIDANTES DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

Antioxidantes podem ser definidos como substâncias que presentes mesmo em pequenas concentrações retardam as reações de degradação oxidativa, isto é, diminuem a velocidade da oxidação por um ou mais mecanismos. Podem apresentar diferentes mecanismos de proteção e agir em diversas etapas do processo oxidativo, agindo por diferentes mecanismos podendo ser classificados em duas categorias principais: antioxidantes primários e secundários (HALLIWEL *et al.*, 1995).

Os estudos sobre a atividade antioxidante de várias espécies de *Baccharis* encontram-se descritos no Quadro 2.

Espécie de <i>Baccharis</i>	Resultado	Referência
<i>B. coridifolia</i>	O extrato aquoso mostrou atividade antioxidante, enquanto os extratos diclorometano e metanol	MONGELLI <i>et al.</i> , 1997

	foram pró-oxidantes.	
<i>B. grisebachii</i>	Os removedores de radicais livres mais ativos medidos pelo ensaio de DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) foram os derivados do ácido p-cumárico e drupanin ácido trans-ferúlico o-hexan-3-onil-éter e o flavonoide quercetina.	TAPIA <i>et al.</i> , 2004
<i>B. trimeria</i>	O extrato hidroetanólico reduziu a liberação de espécies reativas de oxigênio em neutrófilos, tanto <i>in vitro</i> como <i>in vivo</i> em modelos experimentais.	PÁDUA <i>et al.</i> , 2010
<i>B. spicata</i> , <i>B. usterii</i> , <i>B. articulata</i> (Lam.) Pers.	Extratos aquosos e etanólicos apresentaram uma atividade antioxidante significativa na eliminação de radicais livres e biomoléculas, protegendo da oxidação.	VIEIRA <i>et al.</i> , 2011.
<i>B. dracunculifolia</i>	Atividade antioxidante e prevenção do dano oxidativo mitocondrial do extrato glicólico	GUIMARÃES <i>et al.</i> , 2012
<i>B. trimeria</i>	O extrato fenólico mostrou maior potencial antioxidante em relação aos demais extratos.	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2012a

QUADRO 2- ESTUDOS DE ATIVIDADES ANTIOXIDANTES DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

FONTE: O autor (2015)

Os estudos citados acima sugerem que espécies de *Baccharis* podem ser promissoras fontes antioxidantes. Mais estudos serão necessários para analisar o potencial do uso destas espécies vegetais, tendo como vantagem o possível sinergismo entre as moléculas presentes nos extratos que protegem contra as espécies oxidativas. Estas propriedades podem facilitar a prevenção de patologias induzidas pelo estresse oxidativo tais como doenças inflamatórias, doenças diversas do trato gastrointestinal e neurodegenerativas.

3.5.3 ESTUDOS DE ATIVIDADES ANTI-INFLAMATÓRIAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

O interesse em pesquisar plantas que possam ter uma atividade anti-inflamatória pode ser explicado pelo fato de que estas possuem um grande

leque de aplicação nos mais variados processos patológicos. Estes estudos têm ofertado muitas opções para intervenção terapêutica. Devido à baixa eficácia e inúmeros efeitos adversos, relatados frequentemente por pacientes para a maioria dos fármacos disponíveis no mercado farmacêutico para esta finalidade, desperta-se o interesse dos pesquisadores pela busca de novos protótipos de fármacos a partir plantas medicinais.

As pesquisas relativas à atividade anti-inflamatória de espécies de *Baccharis* estão sumarizadas no Quadro 3.

Espécie de <i>Baccharis</i>	Resultado	Referência
<i>B. obtusifolia</i> Kunth	Extrato aquoso, hexânico, diclorometano e etanólico apresentaram efeitos anti-inflamatórios <i>in vitro</i> .	ABAD <i>et al.</i> , 2006
<i>B. dracunculifolia</i>	Extrato hidroalcoólico inibiu a COX-2 (Ciclo-oxigenase-2) na concentração de 50–400 mg/kg.	dos SANTOS <i>et al.</i> , 2010
<i>B. illinita</i> DC.	Extrato hidroalcoólico e de alguns compostos isolados, reduziram a inflamação cutânea em camundongos.	BOLLER <i>et al.</i> , 2010
<i>B. latifolia</i>	Estudo descritivo em que 48% dos profissionais da área de saúde entrevistados afirmaram utilizar a espécie como anti-inflamatório de uso tópico.	ORTIZ; VEGA, 2011
<i>B. trimera</i>	Extrato fenólico a 15 mg/kg diminuiu significativamente os parâmetros analisados, quando comparado com o grupo carragenina ($p < 0,05$).	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2012a

QUADRO 3- ATIVIDADES ANTI-INFLAMATÓRIAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

Fonte: O autor (2015)

3.5.4 OUTRAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

Outras atividades de *Baccharis* incluem tratamento de úlceras e diabetes, apresentam atividades anti-leishmanicida, citotóxica, antiviral, anti-asmática entre outras. Estas atividades estão apresentadas no Quadro 4.

Espécie de <i>Baccharis</i>	Atividade	Referência
<i>B. ochracea</i> Spreng.	Citotóxica	MONKS <i>et al.</i> , 2002
<i>B. illinita</i>	Gastroprotetora	BAGGIO <i>et al.</i> , 2003
<i>B. grisebachii</i>	Antiúlcera	TAPIA <i>et al.</i> , 2004
<i>B. genistelloides</i>	Gastroprotetora	COELHO <i>et al.</i> , 2004
<i>B. dracunculifolia</i>	Antigenotoxicidade	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2011
<i>B. uncinella</i>	Anti-leishmanicida	PASSERO <i>et al.</i> , 2011
<i>B. articulata</i>	Hipoglicêmica	KAPPEL <i>et al.</i> , 2012
<i>B. darwinii</i>	Inseticida	KURDELAS <i>et al.</i> , 2012
<i>B. retusa</i>	Anti-leishmanicida e anti-tripanosomicida	GRECCO <i>et al.</i> , 2012
<i>B. trimera</i>	Emagrecedora	SOUZA <i>et al.</i> , 2012
<i>B. salicifolia</i>	Inseticida e nematicida	SOSA <i>et al.</i> , 2012
<i>B. articulata</i>	Antimutagênica	RODRIGUEZ <i>et al.</i> , 2013
<i>B. trimera</i>	Anti-schistosomicida	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2012b
<i>B. retusa</i> DC.	Antiasmática	TOLEDO <i>et al.</i> , 2013
<i>B. gaudichaudiana</i> DC.	Antiviral	JAIME <i>et al.</i> , 2013
<i>B. trimera</i>	Bloqueador do canal de cálcio	GARCIA <i>et al.</i> , 2014
<i>B. trimera</i>	Anti-helmintica	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2014a
<i>B. dracunculifolia</i>	Atividade antitumoral dos compostos Artepilina C e Baccharina	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2014b

QUADRO 4- OUTRAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

FONTE: O autor (2015)

3.6 TOXICIDADE DE ESPÉCIES DE *Baccharis*

Diversos estudos descrevem a intoxicação animal por plantas deste gênero, indicando também que sua toxicidade pode ocasionar a morte (VARASCHIN *et al.*, 1998; VARASCHIN *et al.*, 2003; RISSI *et al.*, 2005; ROZZA

et al., 2006). Entre as espécies tóxicas são descritas, *B. halimifolia* L. (BOLDT, 1989); *B. anomala* DC. (VARGAS *et al.*, 1989); *B. pteromioides* DC. (BOLDT, 1989); *B. erigeroides* DC. (ANDRADE *et al.*, 1963); *B. glomeruliflora* Pers. (BOLDT, 1989); *B. stenocephala* Baker (ANDRADE *et al.*, 1963).

Algumas espécies de *Baccharis*, não aladas, produzem metabólitos secundários tóxicos que levaram a morte em até 100% de camundongos na concentração de 500 mg/kg. Esse resultado foi observado para os extratos hidroalcoólicos de *B. patens* Baker, *B. megapotamica* e *B. coridifolia*. A toxicidade é devido à presença de tricotecenos macrocíclicos nessas espécies (SEBOLD; BIANCHI, 1997).

Na América do Sul, *B. coridifolia* é considerada uma das plantas mais tóxicas para o gado. Os tricotecenos macrocíclicos presentes nessa espécie, são responsáveis por ocasionar lesões necróticas no tubo intestinal do gado e a planta feminina em floração pode ser mais tóxica do que a masculina em floração, a diferença é devido à quantidade de tricotecenos macrocíclicos (VARASCHIN, BARROS, JARVIS, 1998).

Todavia, em estudos realizados por Mongelli *et al.*, (1997) e Monks *et al.*, (2002), *B. coridifolia* demonstrou atividades *in vitro* antioxidante e citotóxico para os extratos aquoso e diclorometano, respectivamente. Suas partes aéreas são utilizadas como anti-inflamatório de uso tópico (BANDONI *et al.*, 1972; ABAD, BERMEJO, 2007).

Outras espécies consideradas tóxicas são *B. articulata* e *B. usterii*. O extrato aquoso de *B. articulata* causou a morte de 50% dos camundongos que receberam dose de 500mg/kg. O extrato etanólico de *B. usterii* provocou a morte de 75% dos animais na dose de 500mg/kg (BIANCHI *et al.*, 1993).

Considerando o uso indiscriminado de plantas pela população, os ensaios de toxicidade se fazem importantes, pois trazem segurança aos usuários.

3.7 ESPÉCIES DE *Baccharis* L. EM ESTUDO

A posição sistemática das espécies de *Baccharis* analisadas neste trabalho está descrita na Tabela 1

TABELA 1: POSIÇÃO SISTEMÁTICA DAS ESPÉCIES DE *Baccharis*

	Sistema de CRONQUIST (1988)
Divisão	II – Magnoliophyta
Classe	1ª – Magnoliopsida
Subclasse	VI – Asteridae
Ordem	11 – Asterales
Família	1 – Asteraceae
Gênero	<i>Baccharis</i>
Espécie	<i>B. brevifolia</i> DC. <i>B. cultrata</i> Baker <i>B. erioclada</i> DC. <i>B. pauciflosculosa</i> DC. <i>B. sphenophylla</i> Herring & Dúsen <i>B. trilobata</i> A.S. Oliveira & Marchiori

3.7.1 *Baccharis brevifolia* DC.

Apresenta como sinónimas, *B. brevifolia* var. *brevifolia*, *B. brevifolia* f. *tridentata* (Poepp. ex DC.) Heering, *B. brevifolia* var. *tucumanensis* Heering (THE PLANT LIST, 2014).

É um arbusto de 1-2m de altura, ramificado, com ramos densamente folhosos, folhas oboval-cuneadas, com cerca de 0,7-1 cm de comprimento e 0,3-0,5 cm de largura, glabras, glutinosas, mais ou menos coriáceas, capítulos aglomerados no ápice dos ramos (BARROSO, 1976).

Está amplamente distribuída nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Habita regiões campestres e beira de matas. Floresce e frutifica nos meses de novembro a abril. Essa espécie é semelhante à *B. cognata* DC., da qual se distingue pelas folhas menores, revolutas, com nervura central proeminente, bem como pelos capítulos com menor número de flores (OLIVEIRA; MARCHIORI, 2006).

3.7.2 *Baccharis cultrata* Baker

O nome desta espécie é derivado do latim “culter, cultri” que significa dente, lâmina ou faca de arado (BARROSO; BUENO, 2002). Possui distribuição no Brasil e Uruguai. No entanto, no Brasil sua ocorrência é

dispersa, com poucos registros na região Sul. Por isso, torna-se necessária enquadrá-la como espécie vulnerável ou até mesmo em risco de extinção, havendo a necessidade de maiores estudos para comprovar seu verdadeiro estado de conservação (BARROSO, 1976; BARROSO, BUENO, 2002).

Baccharis cultrata é um arbusto que mede aproximadamente 1,2 m-1,50 m de altura, muito ramificados, com ramos folhosos e entre nós de 2,5 mm de comprimento. As folhas são obovais de ápice arredondado ou truncado, trimultidenteado com dentes triangulares, abruptamente estreitada em direção à base, apresentando 5-7 mm de comprimento e 3-4 mm de largura (BARROSO, 1976; BARROSO, BUENO, 2002).

3.7.3 *Baccharis erioclada* DC.

Apresenta como sinonímia *Baccharis psilocalyx* Mart. ex Baker (THE PLANT LIST, 2014). É conhecida popularmente como “vassoura-lageana” e apresenta-se como um arbusto com ramos tomentosos, folhas ovadas a elípticas, de margem denticulada ou inteira, que medem aproximadamente 1-2 cm de comprimento e 0,5 mm de largura (BARROSO, 1976).

Habita os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina e pode crescer em lugares úmidos. As coletas demonstram que esta planta floresce nos meses de julho a abril, frutificando logo em seguida. O nome “erioclada” de origem grega significa ramos lanosos e está relacionado com o indumento denso que reveste toda planta (BARROSO; BUENO, 2002).

O óleo essencial de *B. erioclada* foi estudado por Ferracine (1995) e os constituintes químicos majoritários encontrados foram β -pineno (21,4%), limoneno (15,2%) e nerolidol (12,6%).

3.7.4 *Baccharis pauciflosculosa* DC.

Apresenta a sinonímia *B. pauciflosculosa* var. *pauciflosculosa* e *B. pauciflosculosa* var. *puncticulata* (THE PLANT LIST, 2014). O nome

pauciflosculosa se refere ao número reduzido de flores femininas em cada capítulo (BARROSO; BUENO, 2002).

É um arbusto com aproximadamente 1-2 m de altura. As folhas são sésseis de base atenuada, ápice arredondado, com 2-3 cm de comprimento e 3-8 mm de largura com a porção média superior do limbo denteada. (BARROSO, 1976; BARROSO; BUENO, 2002).

Em Santa Catarina foi localizada tanto nos campos do planalto quanto nos campos litorâneos, preferindo ambientes úmidos. (BARROSO; BUENO, 2002).

3.7.7 *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen

Apresenta a sinonímia *B. sphenophylla* Dúsen ex Malme (THE PLANT LIST, 2014). É um arbusto que mede 0,70-1,5 m de altura, ramoso e ereto, Apresenta folhas obovais medindo 2 cm de comprimento e 1-1,3 cm de largura, sésseis, glabras, trinérvias, de margens irregularmente denteadas na metade superior, ápice truncado ou arredondado e base cuneada (OLIVEIRA; MARCHIORI, 2006).

É conhecida popularmente como vassoura, distribuída nos estados de São Paulo e Paraná, podendo, eventualmente, ser encontrada em Santa Catarina. Sua distribuição está associada com ambientes de cerrado e campos de altitude (BARROSO, BUENO, 2002).

3.7.8 *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori

É um subarbusto ramoso de 50-70 cm de altura com ramos ascendentes ou eretos. Apresenta folhas obovais, medindo de 3,5-5 mm de altura a 1,5-2 mm de largura, alternas, sésseis, glabras, uninérvias, de margens inteiras, ápice truncado, trilobado e base obtusa (OLIVEIRA; MARCHIORI, 2006).

Ocorre nos estados do Paraná e Santa Catarina. Habita áreas campestres. Floresce e frutifica nos meses de março a maio. Essa espécie é similar à *B. sphenophylla* Dúsen ex Malme e *B. pentodonta* Malme, das quais

difere pelas folhas de até 5 mm de comprimento (OLIVEIRA; MARCHIORI, 2006).

4 METODOLOGIA

4.1 MATERIAL BOTÂNICO

Partes aéreas de *B. brevifolia* DC., *B. cultrata* Baker, *B. erioclada* DC., *B. pauciflosculosa* DC., *B. sphenophylla* Herring & Dúsen e *B. trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori foram coletadas na região de Uvaranas, cidade Ponta Grossa, Paraná, Brasil (coordenadas 25° 5' 23"S and 50° 6' 23"W).

Os exemplares *B. brevifolia*, *B. erioclada*, *B. pauciflosculosa*, *B. sphenophylla* e *B. trilobata* foram submetidos à confecção de exsiccatas e identificados pelo taxonomista Dr. Gustavo Heiden, pesquisador da Embrapa Clima Temperado – RS. Os representantes equivalentes estão registrados sob os seguintes números, *B. brevifolia* HUEPG 20411, *B. erioclada* HUEPG 20412, *B. pauciflosculosa* HUEPG 20409, *B. sphenophylla* HUEPG 20408 e *B. trilobata* HUEPG 20413 no Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa. *Baccharis cultrata* foi identificada pelo taxonomista Prof. Dr. Nelson Ivo Matzenbacher e tem seu representante depositado no Herbário do Instituto de Ciências Naturais da UFRGS sob o registro ICN 49017.

4.2 ESTUDO FARMACOBOTÂNICO

As pesquisas referentes aos caracteres farmacobotânicos foram efetuadas com folhas e caules de seis espécies de *Baccharis* L. O material vegetal foi fixado em FAA 70 (JOHANSEN, 1940) e estocado em etanol a 70% (v/v) (BERLYN; MIKSCHE, 1976). As análises foram realizadas no Laboratório de Farmacognosia, do Departamento de Ciências Farmacêuticas, da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

4.2.1 Preparo das lâminas

4.2.1.1 Lâminas semipermanentes

As lâminas semipermanentes foram obtidas através de secções transversais e longitudinais, à mão livre (OLIVEIRA, AKISUE, 1997). Os cortes

foram corados com azul de astra e fucsina básica e azul de toluidina (O'BRIEN, FEDER, McCULLY, 1964). Para a montagem das lâminas foi utilizada glicerina a 50% (BERLYN e MIKSCHE, 1976) e a lutagem foi feita com esmalte incolor (BEÇAK, PAULETTE, 1976).

4.1.1.2 Lâminas permanentes

4.1.1.2.1 Inclusão em parafina

Para a preparação das lâminas permanentes, utilizou-se a técnica de inclusão em parafina (CAPUTO; GINTINARA; MANSO, 2011). Empregou-se o material previamente fixado e armazenado em álcool etílico 70. O material foi seccionado no plano transversal em micrótomo rotatório Spencer 820, obtendo-se secções de 7-9 μm . As secções foram hidratadas, distendidas em lâminas e secas em mesa térmica a 40°C. Para a coloração empregou-se azul de astra e fucsina básica (ROESER, 1972). Como meio de montagem foi usado o Entellan[®]. Esta técnica foi realizada no laboratório de Técnicas Histológicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

4.1.1.2.2 Inclusão em glicol metacrilato

Foram confeccionadas a partir do material fixado, desidratado em série etanólica crescente (80% e 95% v/v), com intervalo de duas horas cada. Na pré-infiltração. Usou-se álcool etílico a 95% e resina à vácuo. O material foi infiltrado, por quatro dias, em glicol-metacrilato da marca Leica Historesin[®]. Depois de emblocados, foram obtidos cortes finos com o auxílio de micrótomo de rotação Olympus CUT 4055, obtendo-se secções de 7-9 μm . As secções foram coradas com azul de toluidina e montadas em resina sintética Permount[®] (BRITO; ALQUINI, 1996). Esta técnica foi realizada no laboratório de Botânica da Universidade Federal do Paraná.

4.2.2 Testes microquímicos

Para os testes microquímicos foram feitas secções transversais à mão livre do material fixado e utilizados os reativos, cloreto férrico para compostos fenólicos (JOHANSEN, 1940), Sudam III para detecção de lipídeos (SASS,

1951), floroglucina clorídrica para a verificação de lignina (FOSTER, 1949), lugol para amido (BERLYN; MIKSCHE, 1976), e ácido sulfúrico para a investigação da natureza dos cristais (OLIVEIRA; AKISSUE, 1997).

Os resultados foram registrados através de fotomicrografias em microscópio óptico Olympus CX-31 acoplado à câmera digital Olympus C7070. As análises foram realizadas no Laboratório de Farmacognosia, do Departamento de Ciências Farmacêuticas, da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

4.2.3 Técnica de diafanização ou clareamento

O material vegetal foi seccionado e deixado em água. Em seguida, foi clarificado em placa de Petri, utilizando como alvejante uma solução de hipoclorito de sódio por um período de 24 horas.

Após o clareamento da amostra lavou-se em água destilada por 6 vezes de 15 em 15 minutos. Para neutralizar o pH, o material foi lavado em uma solução de ácido acético a 5%, lavado novamente em água destilada e corado com safranina 1%. Foi efetuado o processo de montagem da lâmina com glicerina a 50% (FUCHS, 1963).

4.2.4 Microscopia eletrônica de varredura

Foi realizada a análise ultraestrutural de superfície por microscopia eletrônica de varredura (MEV) (SOUZA, 2007) em alto vácuo. Para tal procedimento, as amostras foram fixadas em FAA 70, desidratadas em série etanólica crescente e pelo ponto crítico, posteriormente foi realizada a metalização da amostra.

Para as análises realizadas no Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, os equipamentos utilizados foram, ponto crítico da no equipamento Balzers CPD 030 e metalização com ouro no aparelho Balzers Sputtering SDC 030. As eletromicrografias foram realizadas no microscópio eletrônico de varredura Jeol JSM 6360 LV.

Nas análises realizadas no Laboratório multiusuário - C-labmu da Universidade Estadual de Ponta Grossa, os equipamentos utilizados foram ponto crítico e metalização com Ouro e Paládio no equipamento Quorum Sputter Coater SC 7620 e as eletromicrografias foram realizadas no microscópio eletrônico de varredura Tescan Vega 3.

5 RESULTADOS

5.1 Análise morfológica externa

Morfologicamente, as folhas de *B. brevifolia* (FIGURA 1A) são simples, sésseis e medem cerca de 1,5 cm de comprimento e 0,4 cm de largura. Apresentam contorno oblanceolado, ápice obtuso, base atenuada e margem inteira com 3 dentes na porção superior.

As folhas de *B. cultrata* (FIGURA 1B) são simples, sésseis e apresentam tamanho médio de 1,1 cm de comprimento e 0,5 cm de largura. Evidencia contorno obovado, ápice truncado com três dentes, base atenuada e margem inteira.

Baccharis erioclada (FIGURA 1C) apresenta folhas simples, sésseis com aproximadamente 1-2 cm de comprimento e 0,3-0,5 cm de largura. Possuem formato oblongo, ápice agudo, base atenuada e margem inteira com 3-4 dentes na porção superior.

As folhas de *B. pauciflosculosa* (FIGURA 1D) são simples, sésseis e medem cerca de 1,6 cm de comprimento e 0,6 cm de largura. O contorno é espatulado, o ápice é obtuso, a base é atenuada e a margem é denteada com 6-7 dentes na porção superior.

Em *B. sphenophylla* (FIGURA 1E) as folhas são simples, sésseis e medem aproximadamente 2,5 cm de comprimento e 1,1 cm de largura. Apresenta o contorno do limbo obovado, o ápice truncado, a base cuneada e a margem denteada com aproximadamente 12 dentes na porção média superior.

Baccharis trilobata (FIGURA 1F) exhibe folhas simples, sésseis, medindo cerca de 0,9 cm de comprimento e 0,3 cm de largura, formato oboval, ápice truncado e tridentado, base obtusa e margem inteira com 4 dentes no terço superior.

Quanto à nervação, *B. brevifolia*, *B. cultrata*, *B. erioclada* e *B. trilobata* são uninérveas, enquanto que *B. pauciflosculosa* e *B. sphenophylla* são trinérveas.

Em se tratando da filotaxia, *B. brevifolia*, *B. pauciflosculosa*, *B. sphenophylla* e *B. trilobata* mostraram-se alternadas, enquanto *B. cultrata* e *B. erioclada* mostram disposição oposta.

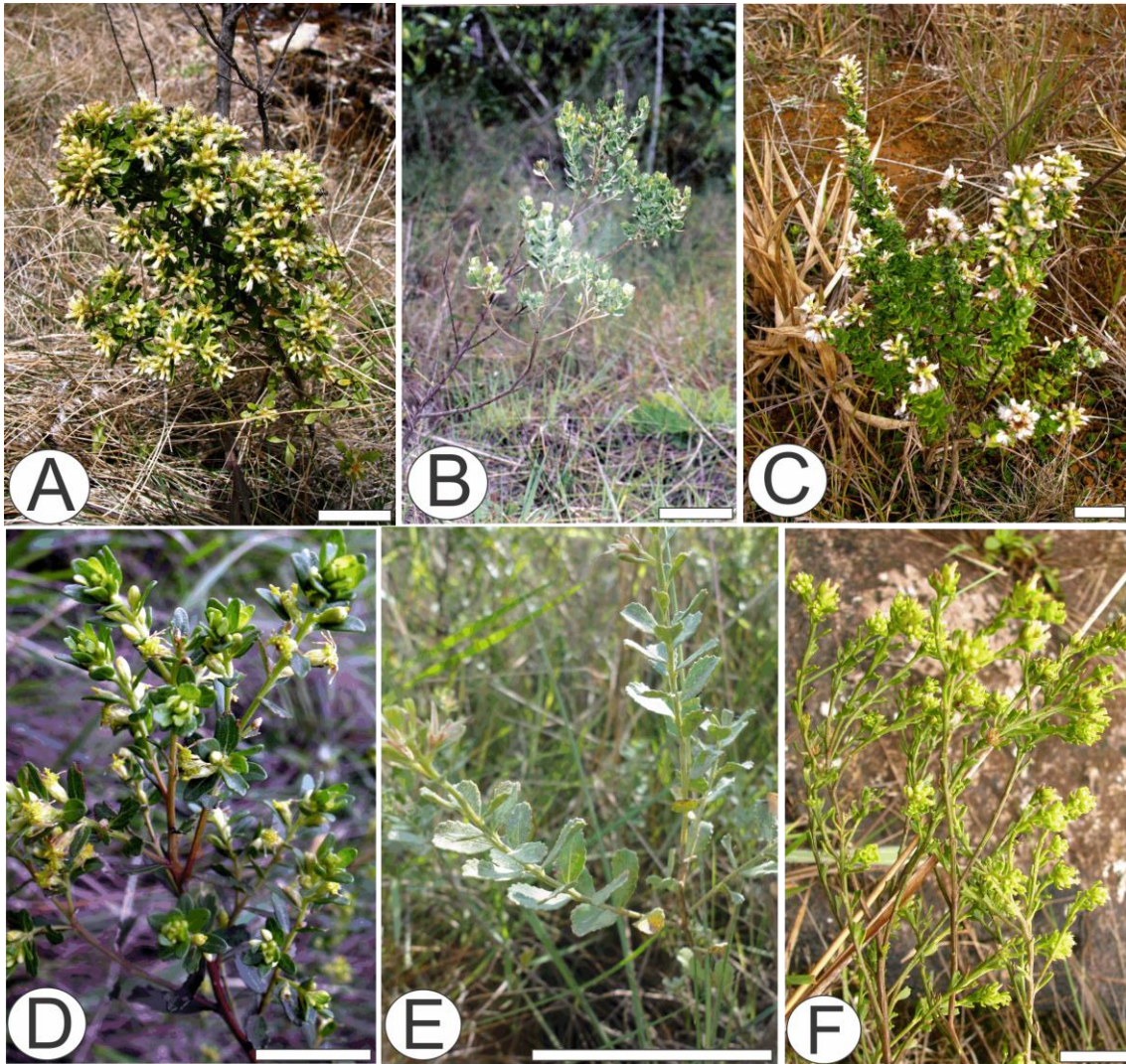


FIGURA 1. ESPÉCIES DE *Baccharis* NO HÁBITO. A. *Baccharis brevifolia* DC. B. *Baccharis cultrata* Baker. C. *Baccharis erioclada* DC. D. *Baccharis pauciflosculosa* DC. E. *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen. F. *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. BARRA = 5 cm.

5.2 Análise anatômica

5.2.1 Folha

Na análise anatômica da lâmina foliar, em vista frontal, as células epidérmicas apresentam paredes anticlinais delgadas e retas a levemente ondeadas em ambas as faces em todas as espécies analisadas (FIGURAS 2A-L). Adicionalmente, campos de pontuação primários podem ser observados em todas as espécies.

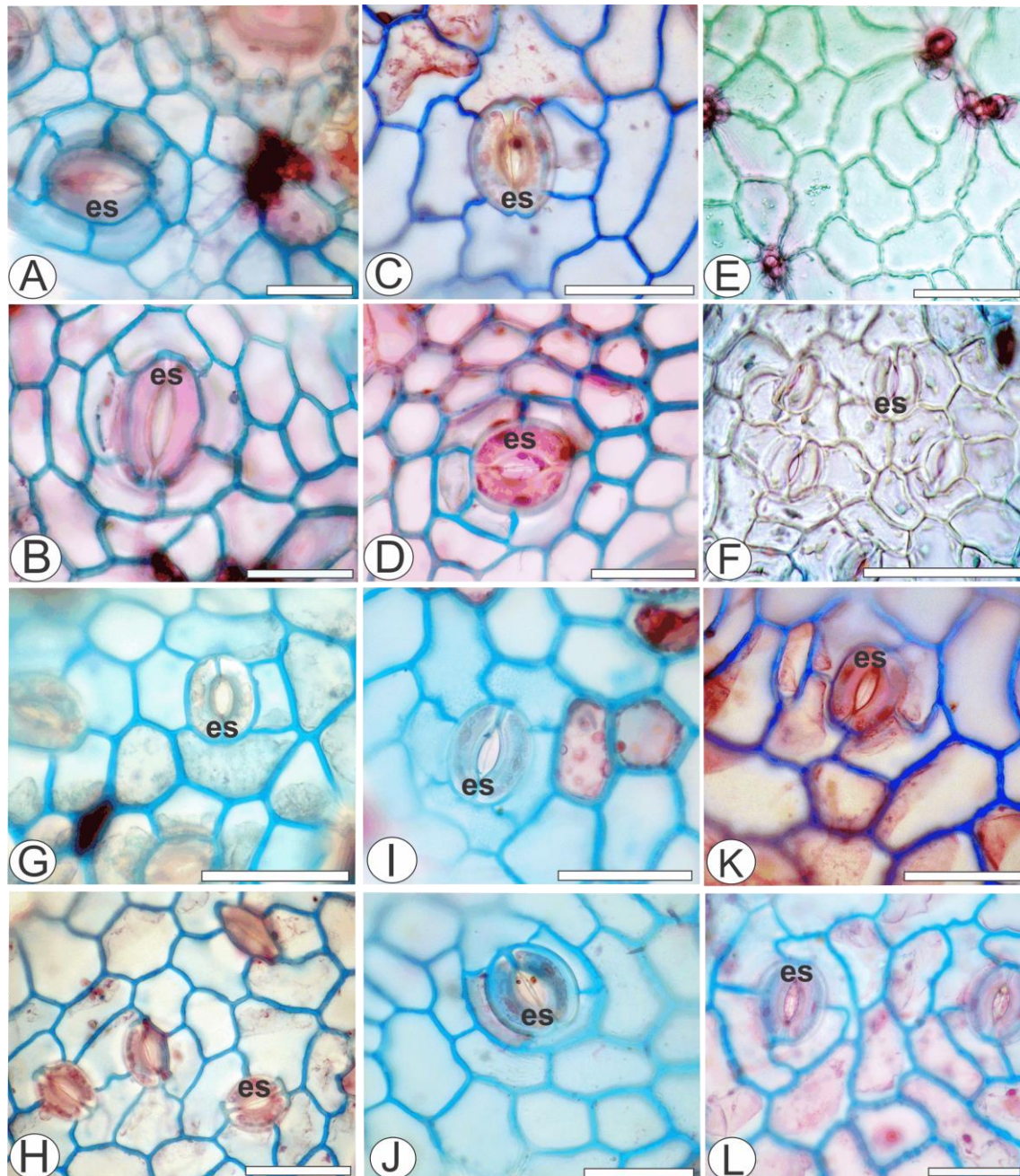


FIGURA 2. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR DAS ESPÉCIES DE *Baccharis*. A. FACE ABAXIAL E B. FACE ADAXIAL DE *Baccharis brevifolia* DC. C. FACE ABAXIAL E D. FACE ADAXIAL DE *Baccharis cultrata* Baker. E. FACE ABAXIAL E F. FACE ADAXIAL DE *Baccharis erioclada* DC. G. FACE ABAXIAL E H. FACE ADAXIAL DE *Baccharis pauciflosculosa* DC. I. FACE ABAXIAL E J. FACE ADAXIAL DE *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen. K. FACE ABAXIAL E L. FACE ADAXIAL DE *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. es: ESTÔMATO. BARRA = 50 μ m.

Considerando a ornamentação cuticular, todas as espécies investigadas evidenciam cutícula estriada em ambas as faces (FIGURAS 3A-L) que se mostram comumente radiais ao redor dos tricomas (FIGURAS 3C, 3E, 3F) e concêntricas nas células subsidiárias (FIGURAS 3G, 3H, 3J, 3L).

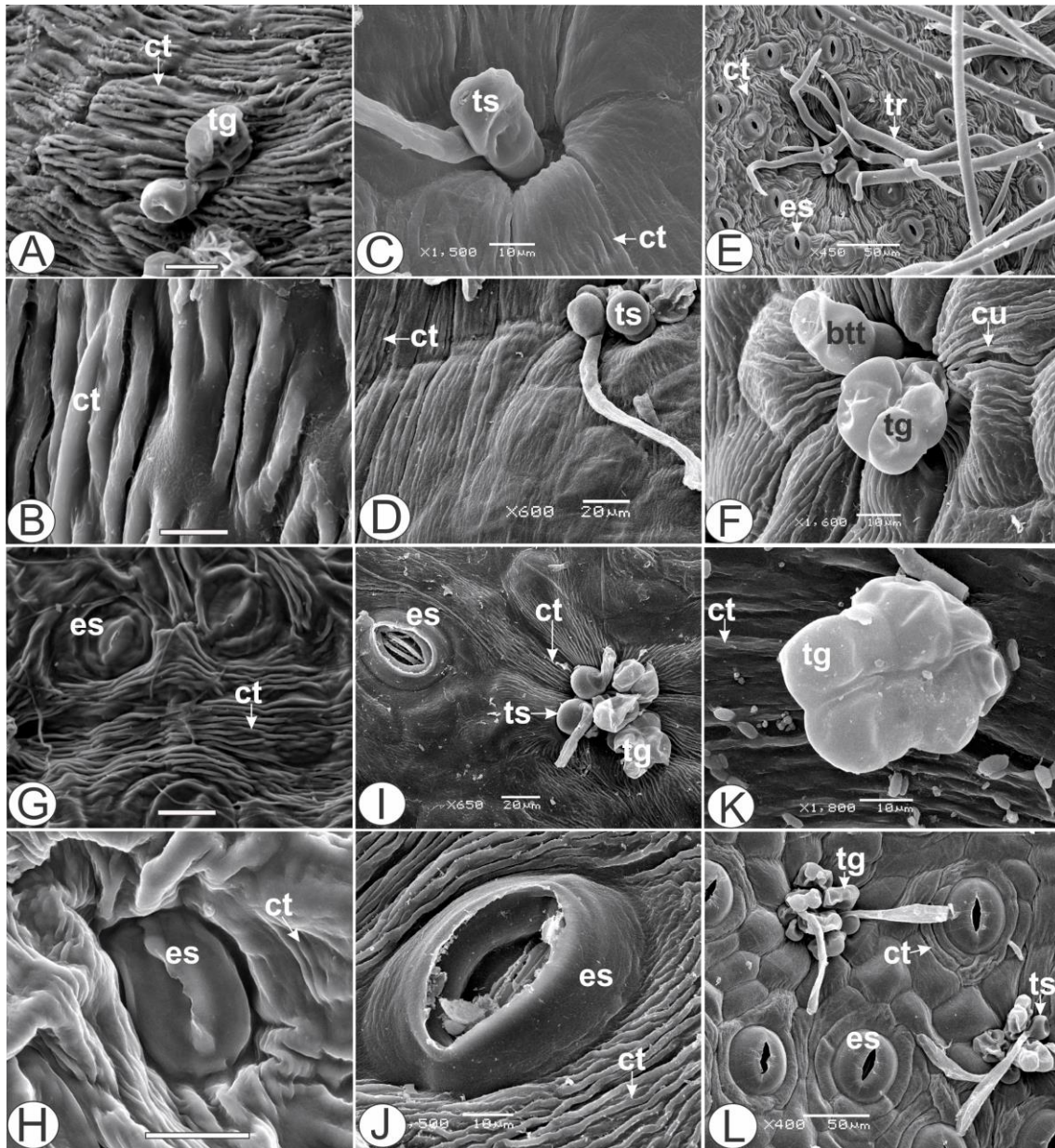


FIGURA 3. VISTA FRONTAL DA EPIDERME FOLIAR DAS ESPÉCIES DE *Baccharis* EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV) A. FACE ABAXIAL E B. FACE ADAXIAL DE *Baccharis brevifolia* DC. C. FACE ABAXIAL E D. FACE ADAXIAL DE *Baccharis cultrata* Baker. E. FACE ABAXIAL E F. FACE ADAXIAL DE *Baccharis erioclada* DC. G. FACE ABAXIAL E H. FACE ADAXIAL DE *Baccharis pauciflosculosa* DC. I. FACE ABAXIAL E J. FACE ADAXIAL DE *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen. K. FACE ABAXIAL E L. FACE ADAXIAL DE *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. btt: BASE DE UM TRICOMA TECTOR, ct: CUTÍCULA, es: ESTÔMATO, tg: TRICOMA GLANDULAR, tr: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME RAMIFICADO, ts: TRICOMA TECTOR FLAGELIFORME SIMPLES. BARRA = 10 μm (B), 20 μm (A, G, H).

Os estômatos presentes nas espécies de *Baccharis* avaliadas são do tipo actinocítico, anomocítico e tetracítico. O tipo actinocítico, com 5-7 células subsidiárias dispostas radialmente, é encontrado em *B. brevifolia* (FIGURA 2A, 2B) e em *B. cultrata* (FIGURA 2D). Estômato anomocítico, o qual é circundado

por células que não diferem das demais, é encontrado em todas as espécies (FIGURAS 2F, 2H, 2I, 2K, 2L). O tipo tetracítico, com 4 células subsidiárias, 2 polares e 2 laterais, é observado em *B. cultrata* (FIGURA 2C), *B. pauciflosculosa* (FIGURA 2G) e *B. sphenophylla* (FIGURA 2J). De acordo com a ocorrência dos estômatos nas faces abaxial e adaxial, somente *B. erioclada* (FIGURAS 2E, 2F) é hipoestomática, as demais são anfiestomáticas (FIGURAS 2A, 2B, 2C, 2D, 2G, 2H, 2I, 2J, 2K, 2L).

Em secção transversal, a epiderme é uniestratificada em todas as espécies (FIGURAS 4A-F). As células epidérmicas apresentam tamanhos semelhantes em ambas as faces, exceto *B. erioclada*, que mostra as células da face adaxial maiores que as da face abaxial (FIGURA 4C). A cutícula mostrou-se delgada em todas as espécies avaliadas.

Tricomas, tanto tectores quanto glandulares, podem ocorrer isolados ou em tufos e, frequentemente, estão localizados em depressão na epiderme. Complementarmente, quando em tufos, podem ser encontrados somente tricomas tectores ou glandulares. Nas espécies analisadas são encontrados os seguintes tipos de tricomas: a. glandulares capitados bisseriados (FIGURAS 3A, 3F, 3I, 3K, 3L) que estão presentes em todas as espécies, os quais reagiram positivamente à pesquisa de substâncias lipofílicas nos testes microquímicos; b. tectores flageliformes simples unisseriados (FIGURAS 3C, 3D, 3I, 3L), formados por cerca de 5 células na base, que estão presentes em todas as espécies analisadas com exceção de *B. erioclada*; c. tectores flageliformes ramificados unisseriados (FIGURA 3E), formados por 3-4 células de base que aparecem somente em *B. erioclada*.

Os tricomas tectores, tanto simples como ramificados apresentam citoplasma denso, núcleo evidente e reagem positivamente à pesquisa de substâncias lipofílicas com Sudam III. Esses tricomas apresentam célula apical alongada, afilada e em forma de flagelo (FIGURAS 3C, 3D, 3I, 3L). Tricomas tectores flageliformes ramificados unisseriados formados por base de células que se alargam em direção ao ápice são observados somente em *B. erioclada* (FIGURA 3E).

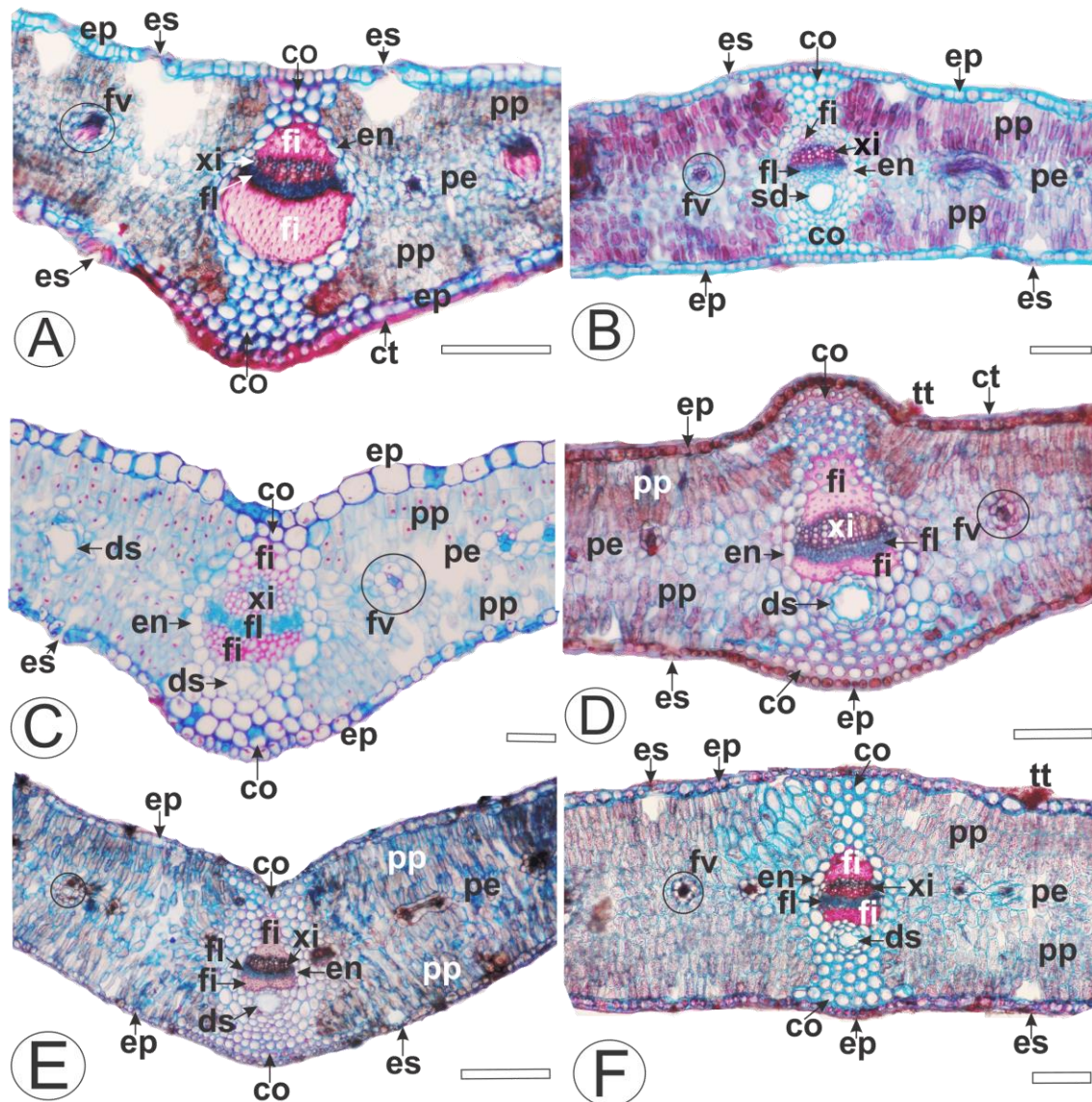


FIGURA 4. SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL E MESOFILO EM ESPÉCIES DE *Baccharis*. A. *Baccharis brevifolia* DC. B. *Baccharis cultrata* Baker. C. *Baccharis erioclada* DC. D. *Baccharis pauciflosculosa* DC. E. *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen. F. *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. co: COLÊNQUIMA, ct: CUTÍCULA, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, es: ESTÔMATO, fi: FIBRAS, fl: FLOEMA, fv: FEIXE VASCULAR, pe: PARÊNQUIMA ESPONJOSO, pp: PARÊNQUIMA PALIÇÁDICO, tt: TUFO DE TRICOMAS, xi: XILEMA. BARRA = 100 μ m.

O mesofilo de todas as espécies possui organização isobilateral (FIGURAS 4A-4F), apresentando aproximadamente 2-4 camadas de células de parênquima paliçádico e 2-4 camadas de células de parênquima esponjoso. Feixes vasculares de pequeno porte estão presentes na região mediana do mesofilo de todas as espécies analisadas, estes são envolvidos por endoderme sem estrias de Caspary visíveis e podem estar associados a dutos secretores, que se dispõem externamente ao floema (FIGURA 4C). Os dutos secretores

apresentam epitélio unisseriado formado por cerca de 6-12 células e secretam substância de natureza lipofílica.

Considerando a nervura central, em secção transversal, observa-se formato plano-convexo em *B. brevifolia* (FIGURA 4A), côncava-convexa em *B. erioclada* (FIGURA 4C) e *B. sphenophylla* (FIGURA 4E), biconvexa em *B. pauciflosculosa* (FIGURA 4D) e praticamente plana em ambas as faces em *B. cultrata* (FIGURA 4B) e *B. trilobata* (FIGURA 4F).

O tecido de revestimento apresenta as mesmas características anteriormente relatadas para o limbo foliar. O colênquima é angular, sendo encontrado em ambas as faces e variando apenas o número de camadas (FIGURAS 4A-F).

Em todas as espécies analisadas é encontrado um feixe vascular único, do tipo colateral envolto por endoderme com estrias de Caspary evidentes e que apresenta frequentemente, uma calota de fibras perivasculares aposta ao xilema e ao floema (FIGURAS 5A-F). As calotas de fibras da espécie *B. brevifolia* é mais desenvolvida junto ao floema em relação às demais espécies (FIGURA 5A).

Dutos secretores são observados em posição externa ao floema (FIGURAS 5B-5F). Estes apresentam epitélio organizado em estrato único composto por cerca de 6-12 células, exceto em *B. brevifolia* onde não foram observados (FIGURA 5A).

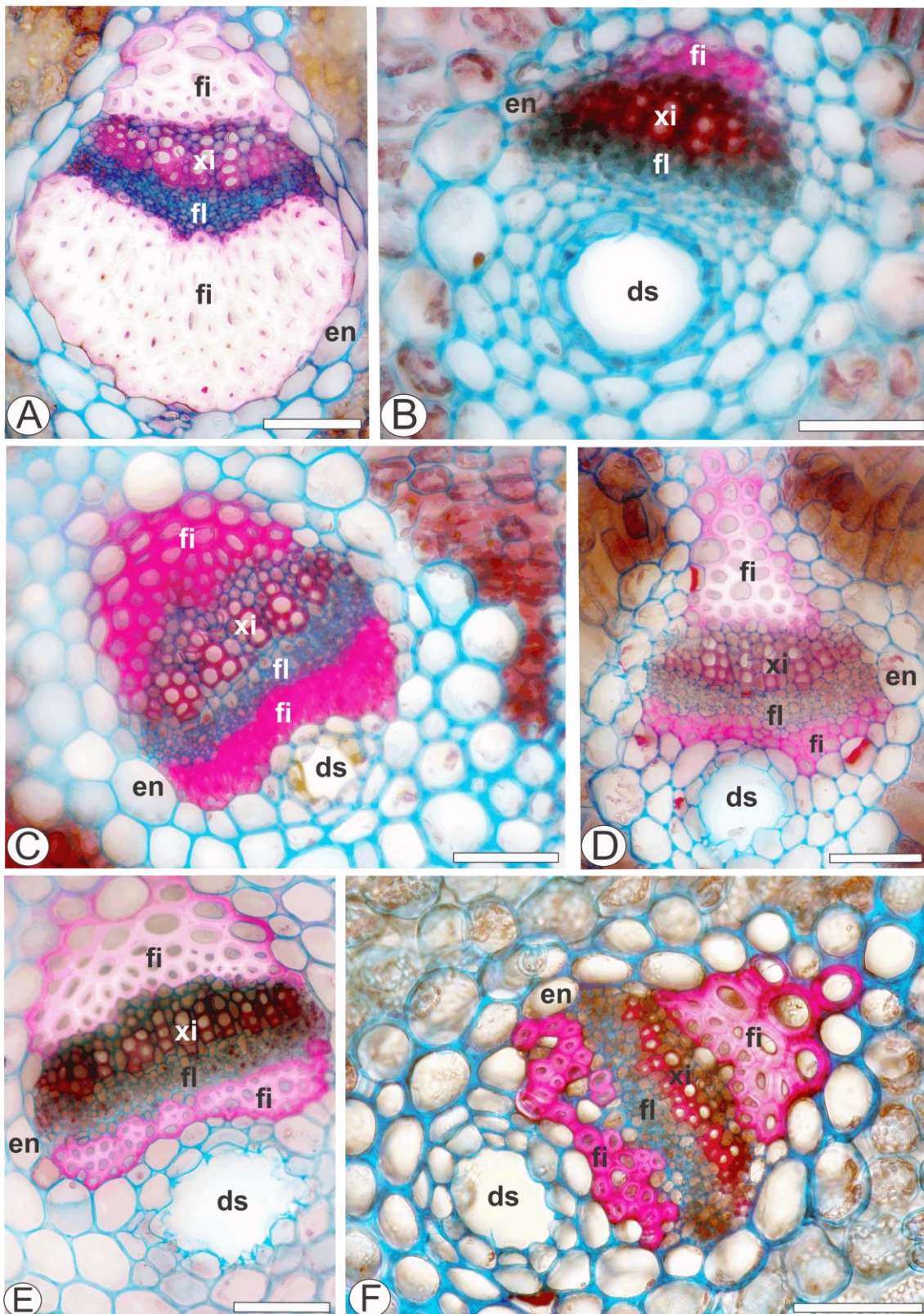


FIGURA 5. DETALHE DOS FEIXES VASCULARES COLATERAIS DA NERVURA CENTRAL DAS ESPÉCIES DE *Baccharis*. A. *Baccharis brevifolia* DC. B. *Baccharis cultrata* Baker. C. *Baccharis erioclada* DC. D. *Baccharis pauciflorescens* DC. E. *Baccharis sphenophylla* Herring & Dusen. F. *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. co: COLÊNQUIMA, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, fi: FIBRAS, fl: FLOEMA, xi: XILEMA. BARRA = 200 μ m.

5.2 Caule

Em secção transversal, o caule apresenta formato circular em todas as espécies, variando a disposição e o número de costelas (FIGURA 6A–6F). *B. brevifolia* (FIGURA 6A), *B. cultrata* (FIGURA 6B), *B. sphenophylla* (FIGURA 6E) e *B. pauciflosculosa* (FIGURA 6D) evidenciam 5 costelas conspícuas, enquanto que *B. erioclada* (FIGURA 6C) apresenta cerca de 7 costelas comparativamente menores em relação às demais e *B. trilobata* (FIGURA 6F) apresenta 4 costelas evidentes.

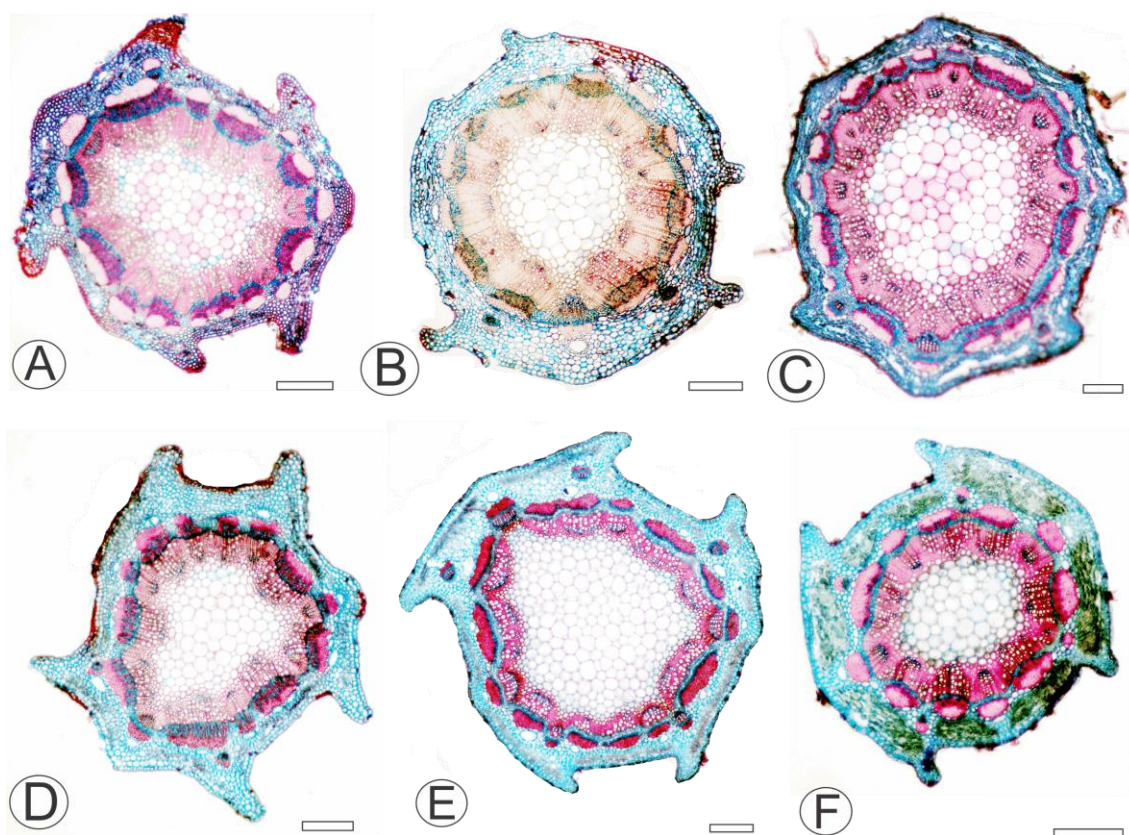


FIGURA 6. VISÃO GERAL DA SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE DAS ESPÉCIES DE *Baccharis*. A. *Baccharis brevifolia* DC. B. *Baccharis cultrata* Baker. C. *Baccharis erioclada* DC. D. *Baccharis pauciflosculosa* DC. E. *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen. F. *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. BARRA = 10 μm (A, B), 20 μm (G).

A epiderme de todas as espécies analisadas apresenta-se uniestratificada com células isodiamétricas (FIGURAS 7A–7F). A cutícula do caule em todas as espécies é delgada (FIGURAS 7A, 7B, 7C, 7D, 7F) e estriada e reage positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos. Tricomas

capitados bisseriados e tricomas tectores flageliformes simples e ramificados similares aos descritos para as folhas são observados. Os estômatos estão localizados levemente acima das demais células epidérmicas.

No córtex verifica-se a presença de colênquima angular alternado com clorênquima em todas as espécies avaliadas (FIGURAS 7D, 7E). Externamente à endoderme e apostos ao floema, dutos secretores com epitélio unisseriado com aproximadamente 6-12 células são observados. Calotas de fibras perivasculares estão presentes em todas as espécies assim como fibras no sistema floemático (FIGURAS 7A-7F).

A região medular possui parênquima com células grandes com paredes delgadas. Comparativamente, *B. sphenophylla* é a espécie que mostra o maior volume medular (FIGURA 6E), enquanto que *B. trilobata* apresenta o menor volume (FIGURA 6F). Cristais de oxalato de cálcio do tipo prismáticos e estiloides de vários tamanhos podem ser encontrados na zona perimedular (FIGURAS 8A, 8B, 8D-8L) sendo escassos em *B. cultrata*, onde grãos de amido são mais comuns (FIGURA 8C). Os resultados encontram-se sumarizados no Quadro 5.

Características foliares	<i>B. brevifolia</i>	<i>B. cultrata</i>	<i>B. erioclada</i>	<i>B. pauciflosculosa</i>	<i>B. sphenophylla</i>	<i>B. trilobata</i>
Tamanho	1,5 cm de comprimento e 0,4 cm de largura	1,1 cm de comprimento e 0,5 cm de largura	1-2 cm de comprimento e 0,3-0,5 cm de largura	1,6 cm de comprimento e 0,6 cm de largura	2,5 cm de comprimento e 1,1 cm de largura	0,9 cm de comprimento e 0,3 cm de largura
Forma	Oblanceolado	Obovado	Oblongo	Espatulado	Obovado	Oboval
Ápice	Obtuso	Truncado contendo 3 dentes na porção superior	Agudo	Obtuso	Truncado	Truncado e tridentado
Base	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Atenuada	Cuneada	Obtusa
Margem	Inteira com 3 dentes na porção superior	Inteira	Inteira com 3-4 dentes na porção superior	Denteada com 6-7 dentes na porção superior	Denteada com aproximadamente 12 dentes na porção média superior	Inteira com 4 dentes no terço superior
Nervação	Uninérvea	Uninérvea	Uninérvea	Trinérvea	Trinérvea	Uninérvea
Filotaxia	Alterna	Oposta	Oposta	Alterna	Alterna	Alterna
Tipo de estômatos	Actinocítico, anomocítico	Actinocítico, anomocítico e tetracítico	Anomocítico	Anomocítico e tetracítico	Anomocítico e tetracítico	Anomocítico
Ocorrência de estômatos	Anfiestomática	Anfiestomática	Hipoestomática	Anfiestomática	Anfiestomática	Anfiestomática

Epiderme	Uniestratificada	Uniestratificada	Uniestratificada, mostrando as células da face adaxial maiores que as da face abaxial	Uniestratificada	Uniestratificada	Uniestratificada
Tectores flageliformes simples unisseriados	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente
Tectores flageliformes ramificados unisseriados	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Nervura central em secção transversal	Planoconvexa	Praticamente plana em ambas as faces	Côncavaconvexa	Biconvexa	Côncavaconvexa	Praticamente plana em ambas as faces
Calota de fibras perivasculares aposta ao xilema e ao floema	Presente e bem desenvolvidas	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Dutos secretores são observados em posição externa ao floema	Ausentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
Características caulinares	<i>B. brevifolia</i>	<i>B. cultrata</i>	<i>B. erioclada</i>	<i>B. pauciflosculosa</i>	<i>B. sphenophylla</i>	<i>B. trilobata</i>
Caule em secção transversal	Circular com 5 costelas conspíquas	Circular com 5 costelas conspíquas	Circular com 7 pequenas costelas	Circular com 5 costelas conspíquas	Circular com 5 costelas conspíquas	Circular com 4 costelas evidentes

QUADRO 5: CARACTERES MORFOANATÔMICOS DIFERENCIAIS DE ESPÉCIES DE *Baccharis*.

FONTE: O autor (2015)

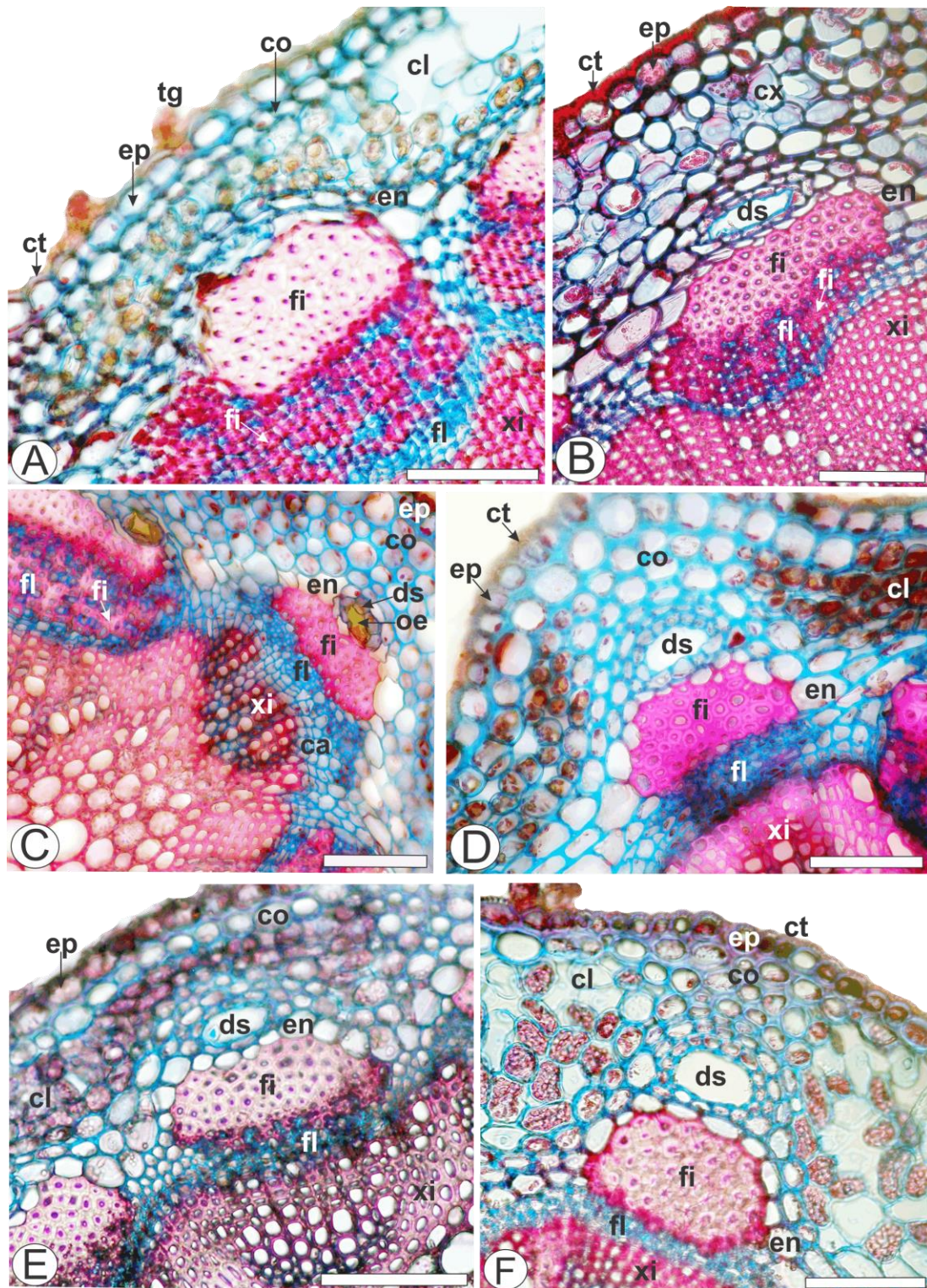


FIGURA 7. SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE DAS ESPÉCIES DE *Baccharis*. A. *Baccharis brevifolia* DC. B. *Baccharis cultrata* Baker. C. *Baccharis erioclada* DC. D. *Baccharis pauciflosculosa* DC. E. *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen. F. *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. ca: CÂMBIO, cl: CLORÊNQUIMA, co: COLÊNQUIMA, ct: CUTÍCULA, cx: CÓRTEX, ds: DUTO SECRETOR, en: ENDODERME, ep: EPIDERME, fi: FIBRAS, fl: FLOEMA, oe: ÓLEO ESSENCIAL, tg: TRICOMA GLANDULAR, xi: XILEMA. BARRA = 50 µm.

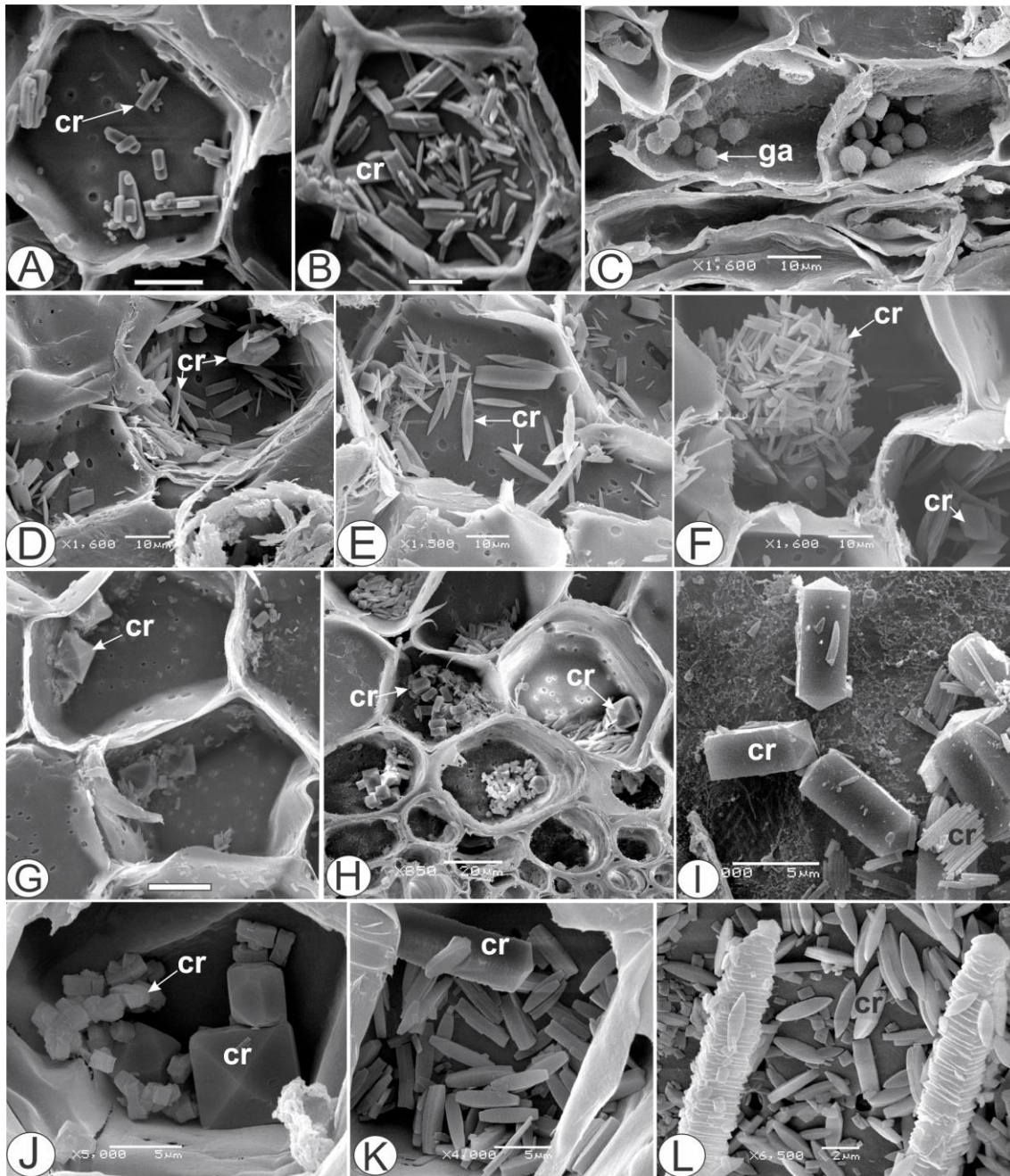


FIGURA 8. DETALHES DA REGIÃO PERIMEDULAR DAS ESPÉCIES DE *Baccharis* POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA. A, B. *Baccharis brevifolia* DC. C. *Baccharis cultrata* Baker. D, E, F. *Baccharis erioclada* DC. G. *Baccharis pauciflosculosa* DC. H, I. *Baccharis sphenophylla* Herring & Dúsen. J, K, L. *Baccharis trilobata* A.S. Oliveira & Marchiori. cr: CRISTAIS DE OXALATO DE CÁLCIO, ga: GRÃOS DE AMIDO. BARRA = 10 μm (A, B, G).

6 DISCUSSÃO

Segundo Cutter (1986), as folhas são órgãos laterais do caule, que juntos constituem a porção aérea do vegetal. A folha teria sua origem com um achatamento dos ramos caulinares terminais e podem ter diversas formas e tamanhos. Sua forma achatada é adequada para sua função fotossintética, já que uma área considerável pode ser exposta a luz solar. Além da fotossíntese, as folhas também podem desempenhar outras funções como proteção de gemas, reserva de nutrientes ou mesmo auxiliar na captura de nutrientes como ocorre nas plantas carnívoras (APPEZZATO-DA-GLORIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006). As folhas no gênero *Baccharis*, mostram uma grande variabilidade de formas e tamanhos (MULLER, 2006). Na sistemática do gênero, as características mais relevantes para a identificação das espécies são as folhas e as inflorescências (BARROSO; BUENO, 2002).

O modo em que as folhas estão dispostas no caule é chamado de filotaxia. A disposição das folhas ocorre de forma estratégica, permitindo que todas recebam luz, sem que as folhas superiores projetem sombras nas inferiores (GONÇALVES; LORENZI, 2007). A filotaxia no gênero *Baccharis*, geralmente mostra-se alterna, como observado nas espécies estudadas, *Baccharis brevifolia* DC., *B. sphenophylla* Herring & Dúsen, *B. trilobata* Oliveira A.S. & Marchiorie *B. pauciflosculosa* DC. No entanto, *B. cultrata* Baker e *B. erioclada* DC. revelaram filotaxia oposta. De acordo com Barroso e Bueno (2002), um pequeno número de espécies de *Baccharis* pode apresentar disposição oposta como relatado para *B. spicata* (Lam.) Baill. e *B. tridentata* var. *subopposita* (DC.) Cabrera.

A nervação é um dos aspectos mais variáveis nas plantas, gerando um universo morfológico tão amplo que sua descrição torna-se um assunto árduo (GONÇALVES; LORENZI, 2007). Em *Baccharis*, folhas uninérveas, trinérveas são as mais comuns (BARROSO; BUENO, 2002), mas podem ser encontradas peninérveas em *B. camporum* DC., *B. cassinifolia* DC., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso, *B. dentata* (Vell.) G.M. Barroso, *B. brachylaenoides* DC., *B. muelleri* Baker e *B. calvescens* DC.

Nas espécies estudadas, a nervação da folha mostrou-se uninervada em *B. brevifolia*, *B. cultrata*, *B. erioclada* e *B. trilobata*, enquanto que *B. sphenophylla* e *B. pauciflosculosa* apresentaram-se trinervadas.

Quanto à margem foliar, comumente em *Baccharis* ocorrem folhas com a porção média superior provida de dentes triangulares. Bordos serrados em toda a extensão são raros, mas são observados em *B. punctulata* DC. e *B. microdonta* DC. No presente trabalho, foi encontrada margem denteada na porção média superior em *B. erioclada* e *B. sphenophylla*. Enquanto que *B. cultrata*, *B. trilobata*, *B. brevifolia* e *B. pauciflosculosa* apresentaram margem lisa, no entanto, com dentes na porção superior.

A maioria dos caracteres anatômicos observados nas folhas de *B. brevifolia*, *B. cultrata*, *B. erioclada*, *B. pauciflosculosa*, *B. sphenophylla*, e *B. trilobata* revelaram-se semelhantes.

A epiderme é o sistema de revestimento dos órgãos vegetais mais externos em desenvolvimento primário, geralmente é formada por uma única camada de células, e tem a função de fornecer proteção mecânica e contra invasão de agentes patogênicos. Por estar em contato direto com o ambiente, fica sujeita a modificações estruturais (ESAU, 1974; CUTTER, 1986; METCALFE; CHALK, 1988; OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 1991; APPEZZATO-DA-GLORIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

A cutícula pode ser considerada a interface entre a planta e o ambiente. Sobre a superfície da parede da célula epidérmica, muitas vezes é depositada uma camada de material lipofílico, o que confere a função de proteção mecânica e contra agentes patogênicos (CUTTER, 1986; FAINI, LABBÉ, COLL, 1999; RIEDERER, SCHEREIBER, 2001; PROCÓPIO *et al.*, 2003a; 2003b).

Embora Ariza-Espinar (1973) afirme que a cutícula de espécies de *Baccharis* é espessa, ela pode sofrer variações relativas ao ambiente (JORGE, 2000). No presente estudo, todas as espécies evidenciaram cutícula delgada e estriada, entretanto as estriações mostraram-se radiais ao redor dos tricomas e concêntricas nas células subsidiárias. Característica similar foi verificada nas folhas de *B. dracunculifolia* DC. (BUDEL *et al.*, 2004a), *B. cognata* DC. (BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013) e *B. obovata* Hook. & Arn. (MOLARES *et al.*, 2009).

Estômatos são anexos epidérmicos presentes na maioria dos órgãos aéreos das plantas, que ocorrem principalmente nas folhas e caules jovens, e consistem de um poro formado por duas células-guarda e que são circundadas por células epidérmicas denominadas células subsidiárias. O estômato junto com as células subsidiárias é denominado de complexo estomático (BARRANOVA, 1987; CUTTER, 1986). Os estômatos podem estar presentes tanto na face abaxial como na adaxial, e estão relacionados com a entrada e a saída de ar ou água, dependendo do tipo de planta (FERRI; MENEZES; MONTEIRO, 1981; APPEZZATO-DA-GLORIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Segundo Freire, Urtubey e Giuliano (2007), estômatos observados em vista frontal, apresentam valor diagnóstico em *Baccharis*. Os estômatos do tipo anomocítico e anisocítico são amplamente relatados para o gênero *Baccharis*, (BUDEL, DUARTE, 2007; MOLARES *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2013). No entanto, foram encontrados também estômatos ciclocítico (BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013), actinocítico (PEREIRA *et al.*, 2014), tetracítico e estaurocítico (FREIRE *et al.*, 2007) em *Baccharis*.

Estômatos actinocítico, anomocítico e tetracítico foram encontrados nas espécies de *Baccharis* estudadas, sendo verificado o tipo actinocítico em *B. brevifolia* e *B. cultrata*, tetracítico em *B. cultrata*, *B. pauciflosculosa* e *B. sphenophylla*, enquanto que o tipo anomocítico foi verificado em todas as espécies.

A distribuição anfiestomática, quando há estômatos em ambas as faces da folha, contribui potencialmente para altas taxas de fotossíntese em folhas de sol (SMITH *et al.*, 1997). Essa característica foi verificada em espécies de *Baccharis*, a saber, *B. usterii* Heering (BUDEL; DUARTE, 2010), *B. obovata* (MOLARES *et al.*, 2009), *B. cognata* (BUDEL; FARAGO; DUARTE, 2013), *B. dracunculifolia* (BUDEL *et al.*, 2004a), *B. spicata* (OLIVEIRA *et al.*, 2011a) e *B. linearifolia* (Lam.) Pers. (como *B. rufescens* Spreng. var *temifolia* (DC.) Baker (SOUZA *et al.*, 2013). Folhas hipoestomáticas também foram observadas em espécies de *Baccharis* como em *B. singularis* (SOUZA *et al.*, 2011a) e *B. uncinella* (BUDEL; DUARTE, 2008b).

Neste sentido, entre as espécies de *Baccharis* estudadas, somente *B. erioclada* apresentou-se hipostomática, as demais evidenciaram estômatos em ambas as faces.

O termo tricoma significa conjunto de pêlos (*trichos*, pêlo e *oma* massa ou conjunto), e era utilizado para designar o que atualmente se considera como indumento (GONÇALVES; LORENZI, 2007). Tricomas são considerados anexos epidérmicos, podendo ser uni ou multicelular. Os tricomas, geralmente, são estruturas formadas a partir de células epidérmicas se caracterizam por apresentar formas e funções bem variáveis, podendo ser utilizados para finalidades taxonômicas e na morfodiagnose de drogas vegetais (METCALFE; CHALK, 1988; OLIVEIRA; AKISUE, 1997).

Morfologicamente, podem ser divididos em dois grupos, tricomas tectores e tricomas glandulares. Os tricomas tectores formam, geralmente, uma densa cobertura, podendo servir de barreira mecânica contra vários fatores externos como, por exemplo, ataque de herbívoros e patógenos, radiação ultravioleta, calor extremo e perda excessiva de água; enquanto que os tricomas glandulares estão envolvidos com a proteção química, através de liberação de substâncias lipofílicas (VALKAMA *et al.*, 2003). De acordo com Haberlandt (1990), a presença de tricomas também está relacionada com a absorção e a eliminação de água, a percepção de estímulo, a proteção da planta através da redução da transpiração, da incidência da luz solar no aparato fotossintético e redução de calor.

Castro, Leitão-Filho e Monteiro (1997) verificaram que em folhas de Asteraceae podem ser encontrados diversos tipos de estruturas secretoras tais como dutos, cavidades, idioblastos, laticíferos, hidatódios, nectários extraflorais e tricomas glandulares. É extremamente vasta a diversidade morfológica dessas estruturas, não existindo geralmente nenhum tipo de relação entre a morfologia e a secreção produzida (FAHN, 1990; METCALFE; CHALK, 1988). Nas espécies analisadas, foram encontrados somente tricomas glandulares e dutos secretores como estruturas secretoras.

Tricomas glandulares são formados por uma porção que se insere entre as outras células epidérmicas, chamada de base, e um segmento que se encontra acima da superfície da epiderme, chamado de corpo. O corpo do tricoma é representado por um pedicelo, que é a porção que eleva as células

secretoras (pode ou não estar presente), podendo ser formado por uma a muitas células; uma célula colar que conecta a cabeça com o pedicelo (pode ou não estar presente); e uma cabeça, que é a porção apical secretora (FAHN, 1979; GONZALES; ARBO, 2004).

De acordo com Fahn (1988), em Asteraceae esses tricomas apresentam-se pluricelulares e bisseriados (com ou sem pedicelo), sendo que a cabeça consiste de um ou dois pares de células na extremidade, aclorofilada, e dois a três pares de células clorofiladas.

Segundo Wagner *et al.* (2004), pesquisadores têm focado suas pesquisas sobre os tricomas glandulares procurando compreender explorar a habilidade desses anexos em secretar compostos químicos, que podem ser utilizados com diversos propósitos, especialmente como fármacos, pesticidas naturais, aromatizantes, fragrâncias e alimentícios (BONZANI *et al.*, 1997; PASCUAL *et al.*, 2001; AGUIAR; COSTA, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2007; MEVY *et al.*, 2007).

Os tricomas glandulares desempenham função ecológica, atuando na regulação de temperatura, aumento da reflexão de luz, diminuição da perda de água, secreção de íons e poluentes, redução na movimentação de insetos na planta, proteção contra fungos e bactérias, atração de polinizadores e efeitos alelopáticos (LEVIN, 1973; WAGNER, 1991; DUKE, 1994; WAGNER *et al.*, 2004).

Os tricomas glandulares presentes em *Baccharis* são encontrados isolados ou em tufo e em depressão na epiderme nas espécies avaliadas. Essa característica também foi mencionada por Freire, Urtubey e Giuliano (2007), Petenatti *et al.*, (2007) e Rodriguez, Gattuso e Gattuso (2008). Para Ariza-Espinar (1973) tricomas glandulares podem aparecer solitários, como em *B. lilloi* Heering e *B. grisebachii* Hieron., ou mesclados com tricomas tectores, formando tufo e localizados em depressão, presentes em *B. crispa* e *B. salicifolia*.

Neste estudo, todas as espécies apresentaram tricomas glandulares capitados bisseriados. A ocorrência destes tricomas glandulares bisseriados capitados é extensamente descrita para *Baccharis* (CASTRO, LEITÃO-FILHO, MONTEIRO, 1997; OLIVEIRA, BASTOS, 1998; CORTADI *et al.*, 1999; PAGNI, MASINI, 1999; BUDEL, DUARTE, 2007; BUDEL, DUARTE, 2008a; FREIRE,

URTUBEY, GIULIANO, 2007; RODRIGUEZ, GATTUSO, GATTUSO, 2008; MOLARES *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2011; SOUZA *et al.*, 2013; BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013; PEREIRA *et al.*, 2014; JASINSKI *et al.*, 2014). Castro, Leitão-Filho e Monteiro (1997) descreveram que para o gênero *Baccharis* esses anexos epidérmicos podem ser constituídos de 8-12 células.

Tricomas tectores diferenciam-se dos glandulares pela morfologia, resultando em muitas descrições como estrelado, em forma de T, felpudo, espinhoso, em forma de anzol, espiralado etc. Em *Baccharis*, tricomas tectores pluricelulares unisseriados, com base formada de 2-8 células e diferindo quanto à morfologia da célula apical, que pode ser medianamente alongada à flageliforme são observados (FREIRE; URTUBEY; GIULIANO, 2007).

Estudos morfoanatômicos de espécies de *Baccharis*, afirmam que tricomas tectores flageliformes são de dois tipos, simples ou ramificados e podem diferir em relação às células da base que podem ser isodiamétricas ou se alargarem em direção ao ápice (BUDEL; DUARTE, 2007; SOUZA *et al.*, 2011; BUDEL; FARAGO; DUARTE, 2013; BUDEL; DUARTE, 2008b; SOUZA *et al.*, 2013).

Nas espécies em estudo foram encontrados tricomas tectores flageliformes simples em *B. brevifolia*, *B. cultrata*, *B. pauciflosculosa*, *B. sphenophylla* e *B. trilobata*. Somente em *B. erioclada* foi observado tricoma tector flageliforme ramificado, estando o tricoma tector flageliforme simples ausente.

Considerando-se testes histoquímicos, os tricomas glandulares reagiram positivamente para substâncias lipofílicas. Tricomas tectores evidenciaram paredes celulares não lignificadas. Conforme descrito em literatura (WERKER, 2000), não há uma classificação inteiramente apropriada para tricomas.

Budel (2009) afirma que os tricomas tectores encontrados em *Baccharis* apresentam função mista, de proteção e secreção, uma vez que as células da base apresentam citoplasma denso, núcleo evidente e reagem positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos. Essas características também foram encontradas nas espécies em estudo.

O mesofilo é constituído basicamente de parênquima paliçádico, que evidencia uma especialização fotossintética, e de parênquima esponjoso. A

disposição dos parênquimas e a presença de estômatos proporcionam as condições necessárias às trocas gasosas (ESAU, 1976).

A disposição isobilateral é comum em *Baccharis* (BUDEL *et al.*, 2004a; BUDEL, DUARTE, 2007; MOLARES *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2011b; BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013; SOUZA *et al.*, 2013), entretanto mesofilo dorsiventral foi encontrado em *B. anomala* (BUDEL, DUARTE, 2008c) e *B. singularis* (SOUZA *et al.*, 2011a). Em todas as espécies analisadas foi verificado mesofilo isobilateral.

A presença de uma ou mais camadas de parênquima paliçádico nas folhas está diretamente relacionada com a intensidade luminosa que atinge as folhas (SMITH *et al.* 1997). O parênquima paliçádico apresenta células com formato colunar de forma estratégica para que a distribuição da luz seja mais eficiente para o interior da folha. Somado a isso, as células esféricas do parênquima esponjoso e os espaços de ar no interior da folha absorvem com mais eficiência a luz difusa, devido ao formato das suas células (TAIZ, ZEIGER 2004).

Não foram observadas diferenças consideráveis entre as espécies quanto ao número das camadas dos parênquimas paliçádico e esponjoso. Pequenas variações não representam um fator confiável para a distinção entre as espécies, por tratar-se de uma característica bastante influenciável pelas condições ambientais, especialmente a luz (GOGOSZ *et al.*, 2012).

A forma da nervura central, em secção transversal, constitui carácter importante na identificação de drogas vegetais (OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 2005). Em *Baccharis*, o formato plano ou praticamente plano-convexo (BUDEL *et al.*, 2004a, BUDEL; DUARTE, 2007; BUDEL; DUARTE, 2008a; BUDEL, FARAGO; DUARTE, 2013) e o côncavo-convexo (SOUZA *et al.*, 2011a) foram encontrados.

Os feixes de maior porte estão localizados na nervura central, e os de pequeno porte estão dispostos no mesofilo em muitas Magnoliopsida, e apresentam-se envoltos por uma ou mais camadas de células organizadas compactamente, que constituem a endoderme do feixe (ESAU, 1976; CUTTER, 1986). Essa endoderme foi relatada para a família Asteraceae (METCALFE; CHALK, 1950).

Os feixes vasculares colaterais de pequeno porte envoltos por uma camada de endoderme estão, localizados no parênquima esponjoso em todas as espécies estudadas. Calotas de fibras perivasculares afixadas ao xilema e floema foram verificadas, e reagiram com floroglucina clorídrica nos testes microquímicos.

O caule é o órgão de sustentação de todo o vegetal, incluindo as folhas e as estruturas de reprodução, e ainda mantém contato entre esses órgãos e as raízes. É composto de epiderme e/ou periderme e regiões cortical, vascular e medular. A epiderme, geralmente, é composta de uma única camada de células recobertas de cutícula. O córtex é, usualmente, composto de células parenquimáticas e homogêneas. O sistema vascular possui em sua composição basicamente floema, câmbio e xilema (OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 1991; APPEZZATO-DA-GLORIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Em *Baccharis*, o córtex pode apresentar colênquima em alternância com o clorênquima conforme observado em *B. anomala* (BUDEL; DUARTE, 2008c) e *B. spicata* (OLIVEIRA *et al.*, 2011b). Entretanto, há espécies que apresentam camadas de colênquima contínuas no córtex, como *B. dracunculifolia* (BUDEL *et al.*, 2004a), *B. coridifolia* (BUDEL; DUARTE, 2007) e *B. singularis* (SOUZA *et al.*, 2011a).

As características das células do córtex têm valor diagnóstico em *Baccharis*. Nas espécies analisadas, o colênquima mostrou-se em alternância com o clorênquima em todas as espécies.

Para todas as espécies em estudo, foi observada uma endoderme sem estrias de Caspary visíveis a qual, delimita internamente a região cortical. Dutos secretores formados por cerca de 6-12 células em epitélio único foram visualizados próximos à endoderme. Estes dutos foram amplamente descritos para os caules do gênero *Baccharis* (ARIZA-ESPINAR, 1973a; PEREIRA; OLIVEIRA, 1996; CORTADI *et al.*, 1999; ORTINS; AKISUE, 2000; BUDEL *et al.*, 2003a,b; BUDEL *et al.*, 2004a; CASTRO *et al.*, 2006; SOUZA *et al.*, 2011a; BUDEL *et al.*, 2012; BUDEL; FARAGO; DUARTE, 2013; PEREIRA *et al.*, 2014; JASINSKI *et al.*, 2014).

De acordo com Oliveira *et al.* (1991) uma característica relevante na diagnose de fármacos é a calota de fibras localizada sobre o sistema vascular.

Nesse sentido, todas as espécies estudadas evidenciaram essa calota em aposição ao floema.

Nas células de muitas plantas são observados depósitos cristalinos de várias formas. A grande maioria consiste em sais de cálcio, sendo o oxalato de cálcio o mais comum (CUTTER, 1986). Estes cristais são componentes estruturais nas folhas de muitas famílias de plantas superiores. Também, são encontrados os de carbonato de cálcio (CUTTER, 1986).

Os cristais podem ser classificados simplificadaamente em cinco categorias: areia cristalina, ráfides, estiloides, prismas e drusas, todas essas formas originam-se de um único cristal, podendo ocorrer a sua agregação (FRANCESCHI; HORNER, 1980; CUTTER, 1986; KATAYAMA *et al.*, 2007). Os cristais de oxalato de cálcio mais frequentemente se formam dentro dos vacúolos de células especializadas chamadas idioblastos cristalíferos (NAKATA, 2012). O número e a localização de idioblastos cristalíferos na planta variam entre os táxons. A morfologia e distribuição de cristais são constantes dentro de uma espécie e estão sob controle genético (NAKATA; MCCONN, 2000; ILARSLAN *et al.*, 2001.; FRANCESCHI; NAKATA, 2005).

Essas substâncias podem apresentar muitas funções, entre elas como regulador de cálcio, nutriente essencial, protetor contra as adversidades do meio, além de desintoxicar a planta, devido à incorporação de metal pesado pelo cristal (NAKATA, 2003), além de que seu tipo e localização são frequentemente usados na classificação taxonômica de plantas, ou seja, apresentam um caráter de diagnose relevante para os estudos farmacobotânicos (OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 1991).

Nesse contexto, na região perimedular de espécies de *Baccharis*, evidenciou-se a presença de cristais de oxalato de cálcio prismáticos e estiloides conforme verificado em *B. coridifolia* (BUDEL; DUARTE, 2007), *B. curytibensis* (OLIVEIRA *et al.*, 2011b), *B. dracunculifolia* (BUDEL *et al.*, 2004a), *B. glaziovii* Baker (JASINSKI *et al.*, 2014), *B. obovata* (MOLARES *et al.*, 2009), *B. singularis* (SOUZA *et al.*, 2011a), e *B. uncinella* (BUDEL; DUARTE, 2008b). Divergindo da afirmação geral, Jorge, Pereira e Silva (1991) que afirmaram que cristais de oxalato de cálcio estão ausentes no gênero *Baccharis*.

Neste estudo, apenas em *B. cultrata* não foram observados cristais, essa característica também foi verificada para *B. anomala* (BUDEL; DUARTE,

2008c) e *B. cognata* (BUDEL *et al.*, 2013). Este fato pode ser justificado porque o vegetal em desenvolvimento e a baixa concentração de cálcio no ambiente podem influenciar na quantidade de cristais presentes (NAKATA, 2003).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme esperado, os caracteres farmacobotânicos das espécies estudadas estão de acordo com o gênero *Baccharis*. Entretanto, os caracteres que se mostraram mais diferenciais foram, morfologia foliar, tipos de estômatos e formato da nervura central em secção transversal.

As características farmacobotânicas observadas tais como dutos secretores e tricomas glandulares, sugerem a realização de pesquisas visando o isolamento de compostos químicos e testes farmacológicos e microbiológicos com as espécies deste trabalho, com o objetivo de elucidar os compostos bioativos.

REFERÊNCIAS

- ABAD, M. J.; BERMEJO, P. *Baccharis* (Compositae): a review update. **Caldasia**, v. 7, p. 76-96, 2007.
- ABAD, M. J.; BESSA, A. L.; BALLARIN, B.; ARAGÓN, O.; GONZALES, E.; BERMEJO, P. Anti-inflammatory activity of four Bolivian *Baccharis* species (Compositae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 103, p. 338-344, 2006.
- AGOSTINI, F.; SANTOS, A. C. A.; ROSSATO, M.; PANSERA, M. R.; ZATTERA, F.; WASUM, R.; SERAFINI, L. A. Estudo do óleo essencial de algumas espécies do gênero *Baccharis* (Asteraceae) do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, n. 3, p. 215-220, 2005.
- AGUIAR, J. S.; COSTA, M. C. C. D. *Lippia Alba* (Mill.) N.E. Brown (Verbenaceae): levantamento de publicações nas áreas química, agrônômica e farmacológica, no período de 1979 a 2004. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, p. 79-84, 2005.
- ALEIXO, A. A.; HERRERA, K. M. S.; RIBEIRO, R. I. M de A.; LIMA, L. A. R dos S.; FERREIRA, J. M. S. Antibacterial activity of *Baccharis trimera* (Less.) DC. (carqueja) against bacteria of medical interest. **Revista Ceres**, v. 60, n. 5, p. 731-734, 2013.
- ALMEIDA, E. R. **Plantas medicinais brasileiras**. São Paulo: Hemus, p. 341, 1993.
- AMORIN, M.; PAULA, J. P.; SILVA, R. Z.; FARAGO, P. V.; BUDEL, J. M. Pharmacobotanical study of the leaf and stem of *Mikania lanuginosa* for its quality control. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2014.
- ANDRADE, S. O.; CAMARGO, W. V. A.; FERNANDES, N. Investigação sobre plantas tóxicas no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 30, n. 33, p. 189-203, 1963.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006.
- ARIZA-ESPINAR, L. A. Las especies de *Baccharis* (Compositae) de Argentina Central. **Boletín de La Academia Nacional de Ciencias**, v. 50, p. 176-305, 1973a.
- BAGGIO, C. H.; FREITAS, C. S.; RIECK, L.; MARQUES, M. C. A. Gastroprotective effects of a crude extract of *Baccharis illinita* DC. in rats. **Pharmacological Research**, v. 47, p. 93-98, 2003.

BANDONI, A. L.; MENDIONDO, M. E.; RONDINA, R. V. D.; COUSSIO, J. D. Survey of Argentine medicinal plants. I. Folklore and phytochemical screening. **Journal of Natural Products**, v. 35, n. 1, p. 69-80, 1972.

BARANOVA, M. A. Historical development of the present classification of morphological types of stomats. **Botanical Review**, v. 53, n. 1, p. 53-79, 1987.

BARROSO, G. M. Compositae – Subtribo Baccharidinae Hoffmann – Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. **Rodriguésia**, v. 28, n. 40, p. 1-273, 1976.

BARROSO, G. M.; BUENO, O. **Compostas: subtribo Baccharidinae**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2002.

BEÇAK, W.; PAULETE, J. **Técnicas de citologia e histologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. v. 1, 305p.

BERLYN, G. P.; MIKSCHE, J. P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**. Iowa State University, Ames, 1976.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 10, de 09 de março de 2010. Dispõe sobre notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, D.F., 10 de março de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006a. 60 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS – PNPIC-SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. 92 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **RENISUS – Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução- RDC Nº 10 de 09 de março de 2010. **Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010a.

BREMER, K. **Asteraceae: Cladistics & Classification**. Timber Press- Portland, Oregon. 1994.

BRITO, C. J. F. A.; ALQUINI, Y. A new method for staining botanical material embedded in glycol methacrylate (GMA). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 39, n. 4, p. 949-951, 1996.

BIANCHI, N. R.; SILVA, M. O; SPIASSI, L.; BERGONCI, J. I., MACHADO, C. A. Ensaio de toxicidade excessiva e screening fitoquímico de algumas espécies

do gênero *Baccharis* L. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 74, n. 3, p. 79-80, 1993.

BOLDT, P. E. ***Baccharis* (Asteraceae)**: a review of its taxonomy, phytochemistry, ecology, economic status, natural enemies and the potential for its biological control in the United States. College Station: Texas Agricultural Experimental Station, p. 32, 1989.

BOLLER, S.; SOLDI, C.; MARQUES, M. C.; SANTOS, E. P.; CABRINI, D. A.; PIZZOLATTI, M. G.; ZAMPRONIO, A. R.; OTUKI, M. F. Anti-inflammatory effect of crude extract and isolated compounds from *Baccharis illinita* DC. in acute skin inflammation. **Journal of Ethnopharmacology**, n. 130, v. 2, p. 266, 2010.

BONA, C. M.; BIASI, L. A.; NAKASHIMA, T.; ZANETTE, F.; CORRÊA JÚNIOR, C. **Carqueja**: Cultive esta idéia. Curitiba: SEAB-PR, 2002.

BONZANI, N. E.; FILIPPA, E. M.; BARBOZA, G. E. Particularidades epidérmicas em algumas espécies de Verbenaceae. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, Serie Botánica. v. 68, p. 47-56, 1997.

BORELLA, J. C.; FONTOURA, A. Avaliação do perfil cromatográfico e do teor de flavonoides em amostras de *Baccharis trimera* (Less.) DC., Asteraceae (carqueja) comercializadas em Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 2, p. 63-67, 2002.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M. Caracteres morfo-anatômicos de *Baccharis gaudichaudiana* DC., Asteraceae. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 22, n. 4, p. 313-320, 2003a.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M.; CUNHA, L. M. Micro and macroscopical identification of four species of *Baccharis* from *Trimera* group. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, n. 2, p. 42-43, 2003b.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M. Morfoanatomia foliar e caulinar de *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 23, n. 4, p. 477-483, 2004a.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. de M. Stem morpho-anatomy of *Baccharis cylindrica* (Less.) DC., Asteraceae. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 40, n. 1, p. 93-99, 2004b.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. M.; FARAGO, P. V.; MATZENBACHER, N. I. O progresso da pesquisa sobre o gênero *Baccharis*, Asteraceae: I- Estudos botânicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, p. 268-271, 2005.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; FARAGO, P. V.; TAKEDA, I. J. M. Caracteres anatômicos de folha e caule de *Calea uniflora* Less., Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n.1, p. 53-60, 2006.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R. Caracteres Morfoanatômicos de Partes Vegetativas Aéreas de *Baccharis coridifolia* DC. (Asteraceae-Astereae). **Latin American Journal of Pharmacy**, v.26, p. 731, 2007.

BUDEL, J. M.; FARAGO, P. V.; DUARTE, M. R.; TAKEDA, I. J. M. Morpho-anatomical study of the cladodes of *Homalocladium platycladum* (F.J. Muell.) L.H. Bailey (Polygonaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 39-43, 2007.

BUDEL, J. M.; MATZENBACHER, I. N.; DUARTE, M. R. **Genus *Baccharis* (Asteraceae): a review of chemical and pharmacological studies**. Em "Recent Progress in Medicinal Plants -Phytopharmacology and Therapeutic Values". 3 ed, Houston, v. 21, p.1-18, 2008a.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R. Estudo Farmacobotânico de Folha e Caule de *Baccharis uncinella* DC., Asteraceae. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 27, p.746, 2008b.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R. Estudo farmacobotânico de partes vegetativas aéreas de *Baccharis anomala* DC., Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, 768, 2008c.

BUDEL, J. M. **Análise morfoanatômica de partes vegetativas aéreas de espécies de *Baccharis* I. (Asteraceae) do sul do Brasil**. 155f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) Universidade Federal do Paraná, 2009.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; KOSCIUV, I.; MORAIS, T. B. de ; FERRARI, L. P. Contribuição ao estudo farmacognóstico de *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker (guaco), visando o controle de qualidade da matéria-prima. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, p. 545-552, 2009.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R. Macro and Microscopic Characters of the Aerial Vegetative Organs of Carqueja: *Baccharis usterii* Heering. **Brazilian Journal Pharmaceutical Science**, v. 53, p. 123-3, 2010.

BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; DOLL-BOSCARDIN, P. M.; FARAGO, P. V.; MATZENBACHER, N.I.; SARTORATTO, A.; MAIA, B. H. L. N. S. Composition of essential oils and secretory structures of *Baccharis anomala*, *B. megapotamica* and *B. ochracea*. **The Journal of Essential Oil Research**, v. 24, p.19-24, 2012.

BUDEL, J. M.; FARAGO, P. V.; DUARTE, M. R. Pharmacobotanical study of *Baccharis cognata* DC. (Asteraceae: Astereae). **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 32, p. 550-554, 2013.

CAMILOTTI, J.G.; BIU, C.C.; FARAGO, P. V.; SANTOS, V.L.P.; FRANCO, C. R. C.; BUDEL, J. M. Anatomical Characters of Leave and Stem of *Calea serrata* Less., Asteraceae. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 57, p. 867-873, 2014.

CANTON, M.; ONOFRE, S. B. Interferência de extratos da *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae, sobre a atividade de antibióticos usados na clínica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 348-354, 2010.

CAPUTO, L. F. F.; GITINARA, L. de B.; MANSO, P. P. de A. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, v. 2 p. 123-130. 2011.

CARNEIRO, M. A. A.; FERNANDES, G. W. Herbivoria. **Ciência Hoje**, v. 20, n. 118, p. 35-39, 1996.

CARVALHO R. S.; ALEIXO, A. A.; CAMARGOS, V. N.; SANTOS, M.; HERRERA, K. M. S.; MAGALHÃES, J. T.; LIMA, L. A. R. S.; FERREIRA, J. M. S. Avaliação *in vitro* da atividade antibacteriana de *Baccharis trimera* (Less.) DC. (Asteraceae) frente às bactérias de importância médica. **Biochemistry and Biotechnology Reports**, v. 2, n. 2, p. 45-47, 2013.

CASTRO, H. G.; FERREIRA, F. A. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais: carqueja (*Baccharis genistelloides*)**. Viçosa: UFV, 2001.

CASTRO, M. M., LEITÃO-FILHO, H. F., MONTEIRO, W. R. Utilização de estruturas secretoras na identificação dos gêneros de Asteraceae de uma vegetação de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, p. 163-174, 1997.

CIFUENTE, D. A.; SIMIRGIOTIS, M.; FAVIER, L. S.; ROTELLI, A. E.; PELZER, L. E. Anti-inflammatory activity from aerial parts of *Baccharis medullosa*, *Baccharis rufescens* and *Laennecia sophiifolia* im mice. **Phytoterapy Research**, v. 15, n. 6, p. 529-531, 2001.

CHIEDA, L. E. Paraná poderá dobrar área de produção de produtos fitoterápicos. **Agência Estadual de Notícias**, Curitiba, 21 dez. 2005. Disponível em: <<http://www.agenciadenoticias.pr.gov.br/modules/news/article.php?storyed=17331>>. Acesso em: 15/01/2014.

CHICOUREL, E. L.; PIMENTA, D. S.; JORGE, L. I. F.; FERRO, V. O. Contribuição ao conhecimento analítico de três compostas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 7/8, n. 1/2, p. 59-66, 1997.

COELHO, M. P. G.; REIS, P. A.; GAVA, V. B.; MARQUES, P. R.; GAYER, C. R.; LARANJA, G. A. T.; FELZENSWALB, I.; SABINO, K. C. C. Antiarthritic effect and subacute toxicological evaluation of *Baccharis genistelloides* aqueous extract. **Toxicology Letters**, v. 154, p. 69-80, 2004.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, v. 2, 1984.

CORRÊA-JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M. C. Produção de plantas medicinais, condimentares e aromáticas no estado do Paraná. In: CORRÊA-JÚNIOR, C.; GRAÇA, L. R.; SCHEFFER, M. C. (Org.). **Complexo agroindustrial das plantas medicinais, aromáticas e condimentares no estado do Paraná: Diagnósticos e Perspectivas**. Curitiba: Sociedade Paranaense de Plantas Medicinais: EMATER; Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 48-68.

CORTADI, A.; DI SAPIO, O.; Mc CARGO, J.; SCANDIZZI, A.; GATTUSO, S.; GATTUSO, M. Anatomical studies of *Baccharis articulata*, *Baccharis crispa* and *Baccharis trimera*, "Carquejas" used in folk medicine. **Pharmaceutical Biology**, v. 37, n. 5, p. 357-365, 1999.

CRAVEIRO, A. A.; FERNANDES, A. G.; ANDRADE, C. H.; MATOS, F. J. A.; ALENCAR, J. W.; MACHADO, M. I. L. Óleos essenciais de plantas do nordeste. Fortaleza: **EUFC**, p. 209, 1981.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2.ed. New York: New York Botanical Garden, 1988.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal: células e tecidos**. 2. ed. São Paulo: Rocca, 1986.

DEGEN, R.; SORIA, N.; ORTIZ, M.; BASUALDO, I. Problemática de nombres communes de plantas medicinales comercializadas en Paraguay. **Dominguezia**, v. 21, n. 1, p. 11-16, 2005.

Dos SANTOS, D.A.; FUKUI, M.; DHAMMIKA N.N.P.; KHAN, S.I.; SOUSA, J.P.; BASTOS, J.K.; ANDRADE, S.F.; da SILVA F.A.A.; QUINTÃO, N.L. Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) in different experimental models. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 127, p. 543-550, 2010.

DRESCH, A. P.; MONTANHA, J. A.; MATZENBACHER, N. I.; MENTZ, L. A. Controle de qualidade de espécies do gênero *Baccharis* L. (Asteraceae) por CCD a partir de extratos rápidos. **Infarma**, v. 18, n. 11/12, p. 37-39, 2006.

DUARTE, M. R.; BUDEL, J. M.; MATZENBACHER, N.I.; MENARIN, D. O. Microscopic Diagnosis of the Leaf and Stem of *Lucilia nitens* Less, Asteraceae. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 30, p. 2070-2075, 2011.

DUKE, S. O. Commentary; glandular trichomes – a focal point of chemical and structural interactions. **International Journal of Plant Sciences**, v. 155, p. 617-620, 1994.

EMERENCIANO, V. P.; MILITÃO, J. S. L. T.; CAMPOS, C. C.; ROMOFF, P.; KAPLAN, M. A. C.; ZAMBON, M.; BRANT, A. J. C. Flavonoids as chemotaxonomic markers for Asteraceae. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 29, p. 947-957, 2001.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Edgard Blucher, 1976.

FABRI, R. L.; NOGUEIRA, M. S.; DUTRA, L. B.; BOUZADA, M. L. M.; SCIO, E. Potencial antioxidante e antimicrobiano de espécies da família Asteraceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, p.183-189, 2011.

FABIANE K. C.; FERRONATTO R.; SANTO A. C; ONOFRE S. B. Physicochemical characteristics of the essential oils of *Baccharis dracunculifolia* and *Baccharis uncinella* DC. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 197-203, 2008.

FAINI, C. L. F.; LABBÉ, C.; COLL, J. Seasonal changes in chemical composition of epicuticular waxes from the leaves of *Baccharis linearis*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 27, p. 673-679, 1999.

FARIAS, M. R. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, p. 197-220, 2003.

FAHN, A. **Secretory tissues in plants**. Academic Press. p. 301, 1979.

FAHN, A. Secretory tissues in vascular plants. **New phytologist**, v. 108, p. 229-257, 1988

FARAGO, P. V.; BUDEL, J. M.; DUARTE, M. R.; JURGENSEN, I.; TAKEDA, I. J. M. Anatomia da Folha e do Caule de *Calea longifolia* (Asteraceae). **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 25, p. 512-517, 2006.

FEDER, N.; O'BRIEN, T. P. Plant microtechnique: some principles and new methods. **American Journal of Botany**, v. 55, n. 1, p. 123-142, 1968.

FERRACINI, V. L.; PARAIBA, L. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; SILVA, A. G.; NASCIMENTO, L. R.; MARSALOLI, A. J. Essential oils of seven Brazilian *Baccharis* species. **Journal of Essential Oil Research**, v. 7, n. 4, p. 355-367, 1995.

FERRI, M. G.; MENEZES, N. L.; MONTEIRO, W. R. **Glossário ilustrado de botânica**. São Paulo: Nobel, 1981.

FERESIN, G. E.; TAPIA, A.; GIMENEZ, A.; RAVELO, A. G.; ZACCHINO, S.; SORTINO, M.; SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Constituents of the Argentinian medicinal plant *Baccharis grisebachii* and their antimicrobial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 89, p. 73-80, 2003.

FERRONATTO, R.; MARCHESAN, E. D.; PEZENTI, E.; BEDNARSKI, F.; ONOFRE, S. B. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* DC. e *Baccharis uncinella* DC. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n.2, p. 224-230, 2007.

FIUZA, T. S.; REZENDE, M. H.; SABÓIA-MORAIS, S. M. T.; TRENSVENZOL, L. M. F.; FERREIRA, H. D.; PAULA, J. R. Estudos das folhas e caule de *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) Harley, Lamiaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 2, p.192-200, 2010.

FOLQUITTO, D.G.; BUDEL, J. M.; PEREIRA, C.B.; BROJAN, L. E. F.; FOLQUITTO, G.G.; MIGUEL, M.D.; SILVA, R,Z.; MIGUEL, O.G. Analytical micrography and preliminary phytochemistry of the leaves and stems of *Lobelia exaltata* Phol, Campanulaceae. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 33, p. 245-250, 2014.

FOSTER, A. S. **Practical plant anatomy**. 2. ed. Princeton: D. Van Nostrand, 1949.

FRANCESCHI, V. R.; HORNER-JUNIOR, H. T. Calcium oxalate crystals in plants. **Botanical Review**, v. 46, n. 4, p. 361-427, 1980.

FREIRE, S. E.; URTUBEY, E.; GIULIANO, D. A. Epidermal characters of *Baccharis* (Asteraceae) species used in traditional medicine. **Caldasia**, v. 29, p. 23-38, 2007.

FUCHS, C.H. Fuchsin staining with NaOH clearing for lignified elements elements of whole plants or plants organs. **Stain Technology**, v. 38, p. 141-144, 1963.

FUKUDA, M.; OHKOSHI, E.; MAKINO, M.; FUJIMOTO, Y. Studies on the constituents of the leaves of *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae) and their cytotoxic activity. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, v. 54, n. 10, p. 1465-1468, 2006.

GARCIA, C. C.; ROSSO, M. L.; BERTONI, M. D.; MAIER, M. S.; DAMONTE, E. B. Evaluation of the antiviral activity against Junin virus of macrocyclic trichothecenes produced by the hypocrealean epibiont of *Baccharis coridifolia*. **Planta Medica**, v. 68, n. 3, p. 209-212, 2002.

GARCIA, F. A. de O.; TANAE, M. M.; TORRES, L. M. B.; LAPA, A. J.; de LIMA-LANDMAN, M. T.R. ; SOUCCAR, C. A comparative study of two clerodane diterpenes from *Baccharis trimera* (Less.) DC. on the influx and mobilization of intracellular calcium in rat cardiomyocytes. **Phytomedicine**, v. 21, n. 8-9, p. 1021-1025, 2014.

GIANELLO, J. C.; CEÑAL, J. P.; GIORDANO, O. S.; TONN, C. E.; PETENATTI, M. E.; PETENATTI, E. M.; DEL VITTO, L. A. Medicamentos herbários en el centro-oeste argentino. II. "Carquejas": control de calidad de las drogas oficiales y sustituyentes. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 19, n. 2, p. 99-103, 2000.

GOGOSZ, A. M.; BOEGER, M. R. T.; NEGRELLE, R. R. B.; BERGO, C. Anatomia foliar comparativa de nove espécies do gênero *Piper* (Piperaceae). **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, p. 405-417, 2012

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.

GONZALEZ, A. M.; ARBO, M. M. Trichome complement of *Turnera* and *Piriqueta* (Turneraceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 144, p. 85-97, 2004.

GRECCO, S. dos S.; REIMÃO, J. Q.; TEMPONE, A. G.; SARTORELLI, P.; CUNHA, R. L. O. R.; ROMOFF, P.; FERREIRA, M. J. P.; FÁVERO, O. A.; LAGO, J. H. G. In vitro antileishmanial and antitrypanosomal activities of flavanones from *Baccharis retusa* DC. (Asteraceae). **Experimental Parasitology**, v. 130, p. 141–145, 2012.

GUIMARÃES, N. S. S.; MELLO, J. C.; PAIVA, J. S.; BUENO, P. C.P.; BERRETTA, A. A.; TORQUATO, R. J.; NANTES, I. L.; RODRIGUES, T. *Baccharis dracunculifolia*, the main source of green propolis, exhibits potent antioxidant activity and prevents oxidative mitochondrial damage. **Food and Chemical Toxicology**, v. 50, p.1091–1097, 2012.

HALLIWEL, B.; AESCHBACH, R.; LOLIGER, J.; AROUMA, O.I. The characterization of antioxidants. **Food and Chemical Toxicology**, v. 33, n. 7, p. 617, 1995.

HABERLANDT, G. **Physiological plant anatomy**. New Delhi: Today & Tomorrow's, 1990. 777 p.

HEIDEN, G.; SCHINNEIDER, A. A. **Baccharis**. In lista de espécies da flora do Brasil. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5172>. Acesso em agosto de 2014.

HEIDEN, G.; IGANCI, J.R.V.; MACIAS, L. *Baccharis* sect. Caulopterae (Asteraceae, Astereae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 4, p. 943-983, 2009.

HEIDEN, G.; MACIAS, L.; BOBROWSKI, V. L.; IGANCI, J. R. V. Comercialização de carqueja por ervateiros da zona central de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 50–57, 2006.

HEYWOOD, V. H. **Flowering plants of the world**. Oxford University Press: New York, 1993.

ILARSLAN, H.; PALMER, R. G.; HORNER, H. T. Calcium oxalate crystals in developing seeds of soybean. **Annals of Botany**, v. 88, n. 2, p. 243–257, 2001.

JAIME, M. F. V.; REDKO, F.; MUSCHIETTI, L. V.; CAMPOS, R. H.; MARTINO, V. S.; CAVALLARO, L. V. In vitro antiviral activity of plant extracts from Asteraceae medicinal plants. **Virology Journal**, v. 10, n. 245, p. 2-10, 2013.

JARVIS, B. B.; MIDIWO, J. O.; BEAN, G. A.; ABOUL-NASR, M. B.; BARROS, C. S. The mystery of trichothecene antibiotics in *Baccharis* species. **Journal of Natural Products**, v. 51, n. 4, p. 736-744, 1988.

JASINSKI, V. C. G.; SILVA, R. Z.; PONTAROLO, R.; BUDEL, J. M.; CAMPOS, F. R. Morpho-anatomical characteristics of *Baccharis glaziovii* in support of its pharmacobotany. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, 506-515, 2014.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw Hill Book, 1940.

JORGE, L. I. F.; PEREIRA, U.; SILVA, A. M. Identificação histológica das principais compostas brasileiras de emprego medicinal. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 51, n. 1/2, p. 47-51, 1991.

JORGE, L. I. F. **Botânica aplicada ao controle de qualidade de alimentos e de medicamentos**. São Paulo: Atheneu, 2000.

KAPPEL, V. D.; PEREIRA, D. F.; CAZAROLLI, L. H.; GUESSER, S. M.; SILVA, C. H. B. da, SCHENKEL, E. P.; REGINATTO, F. H.; SILVA, F. R. M. B. Short and long-term effects of *Baccharis articulata* on glucose homeostasis. **Molecules**, v. 17, p. 6754-6768, 2012.

KARAM, T. K.; DALPOSSO, L. M.; CASA, D. M.; DE FREITAS, G. B. L. Carqueja (*Baccharis trimera*): utilização terapêutica e biossíntese. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.15, n.2, p. 280-286, 2013.

KATAYAMA, H.; FUJIBAYASHI, Y.; NAGAOKA, S.; SUGIMURA, Y. Cell wall sheath surrounding calcium oxalate crystals in mulberry idioblasts. **Protoplasma**, v. 231, n. 3-4, p. 245–248, 2007.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: Basf, 1999.

KORBES, V. C. **Plantas Mediciniais**. 51ed. Francisco Beltrão: Editora Grafite, 1995.

KUPCHAN, S. M.; JARVIS, B. B.; DAILEY, R. J.; BRIGHT, W.; BRYAN, R. F.;

SHIZURI, Y. Baccharin, a novel potent antileukemic trichothecene triepoxide from *Baccharis megapotamica*. **Journal of American Chemical Society**, v. 98, n. 22, p. 7092-7093, 1976.

KUPCHAN, S. M.; STREELMAN, D. R.; JARVIS, B. B.; DAILEY, R. G.; SNEDEN, A. T. Isolation of potent new antileukemic trichothecenes from *Baccharis megapotamica*. **Journal of Organic Chemistry**, v. 42, n. 26, p. 4221-4225, 1977.

KURDELAS R. R.; LIMA, B.; TAPIA, A.; FERESIN, G. E.; GONZALEZ, S. M.; RODRÍGUEZ, M. V.; ZACCHINO, S.; ENRIZ, R. D.; FREILE, M. L. Antifungal Activity of Extracts and Prenylated Coumarins Isolated from *Baccharis darwinii* Hook & Arn. (Asteraceae). **Molecules**, v. 15, p. 4898-4907, 2010.

KURDELAS, R.R.; LÓPEZ, S.; LIMA, B.; FERESIN, G. E.; ZYGADLO, J.; ZACCHINO, S.; LÓPEZ, M. L.; TAPIA, A.; FREILE, M. L. Chemical composition, anti-insect and antimicrobial activity of *Baccharis darwinii* essential oil from Argentina, Patagonia. **Industrial Crops and Products**, v. 40, p. 261–267, 2012.

LEE, C. J.; CHEN, L. G; CHANG, T. L.; KE, W. M.; LO, Y. F.; WANG, C. C. The correlation between skin-care effects and phytochemical contents in Lamiaceae plants. **Food Chemistry**, v. 124, p. 833-841, 2011.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. Campinas: NEPAM/UNICAMP, Relatório técnico, p.127, 2000.

LEVIN, D. A. The role of trichomes in plant defense. **The quarterly review of biology**, v. 48, p. 3-15, 1973.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>> Acesso em 14 de ago de 2013.

LIU, Y.; TIMMERMANN, B. N.; HOFFMANN, J. J.; MACLAUGHLIN, S. P. Flavonol triglycoside from *Baccharis thesioides*. **Phytochemistry**, v. 33, n. 6, p. 1549-1551, 1993.

LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002.

LUSA, M. G. **Caracterização morfoanatômica e histoquímica de *Cuphea cartaginenses* (Jacq.) J.F. MACBR. (Lythraceae) e avaliação em ambientes hidrofítico e mesofítico**. 62f. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA J, V. F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MEDRI, M. E.; LLERAS, E. Aspectos da anatomia ecológica de folhas de *Hevea brasiliensis* Müll. **Acta Amazônica**, v. 10, n. 3, p. 463–493, 1980.

MENTZ, L.A.; BORDIGNON, S. A. **Nomenclatura botânica, classificação e identificação de plantas medicinais**. In SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6 ed. Florianópolis/Porto Alegre: Editora da UFSC/UFRGS, p. 833, 2002.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons: systematic anatomy of the leaf and stem**. 2nd ed. Oxford: Clarendon, v. 1, p. 276, 1988.

MEVY, J. P.; BESSIERE, J. M.; DHERBOMEZ, M.; MILLOGO, J.; VIANO, J. Chemical composition and some biological activities of the volatile oils of chemotipy of *Lippiachevalieri* Moldenke. **Food Chemistry**, v. 101, p. 682-685, 2007.

MILAN, P.; HAYASHI, A.H.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Comparative leaf morphology and anatomy of three Asteraceae species. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 49, p. 135-144, 2006.

MOLARES, S.; GONZALEZ, S. B.; LADIO, A.; AGUEDA CASTRO, M. Etnobotánica, anatomía y caracterización físico-química del aceite esencial de *Baccharis obovata* Hook. et Arn. (Asteraceae: Astereae). **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 23, p. 578-589, 2009.

MONGELLI, E.; DESMARCHELIER, C.; TALOU, J. R.; COUSSIO, J.; CICCIA, G. In vitro antioxidant and cytotoxic activity of extracts of *Baccharis coridifolia* DC. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 58, p. 157-163, 1997.

MONKS, N. R.; FERRAZ, A.; BORDIGNON, S.; MACHADO, K. R.; LIMA, M. F. S.; ROCHA, A. B.; SCHWARTSMANN, G. In vitro cytotoxicity of extracts from Brazilian Asteraceae. **Pharmaceutical Biology**, v. 40, n. 7, p. 494-500, 2002.

MOREIRA, F. P. M.; COUTINHO, V.; MONTANHER, A. B. P., CARO, B. M. S.; BRIGHENTE, I. M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Flavonóides e triterpenos de *Baccharis pseudotenuifolia* – Bioatividade sobre *Artemia salina*. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 309-311, 2003.

MÜLLER, J. **Systematics of *Baccharis* (Compositae - Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus**. Systematic Botany Monographs, Michigan, v. 76, 2006.

NAKATA, P. A.; MCCONN, M. Sequential subtractive approach facilitates identification of differentially expressed genes. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 40, n. 4, p. 307–312, 2002.

NAKATA, P. A. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. **Plant Science**, v. 164, p. 901-909, 2003.

NAKATA, P. A. Plant calcium oxalate crystal formation, function, and its impact on human health. **Frontiers in biology**, v. 7, n. 3, p. 254–266, 2012.

NUÑO, G.; ZAMPINI, I. C.; ORDOÑEZ, R. M.; ALBERTO, M. R.; ARIAS, M. E.; ISLA, M. I. Antioxidant/antibacterial activities of a topical phytopharmaceutical formulation containing a standardized extract of *Baccharis incarum*, na extremophile plant species from Argentine Puna. **Phytotherapy Research**, v. 26, p. 1759–1767, 2012.

O'BRIEN, T.P, FEDER, N., MCCULLY, M.E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**, v. 59, p. 368-373, 1964.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, 1991.

OLIVEIRA, F., AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. Segunda edição. Atheneu. São Paulo, 1997.

OLIVEIRA, V. C.; BASTOS, E. M. Aspectos morfo-anatômicos da folha de *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) visando a identificação da origem botânica da própolis. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, n. 3, p. 431-439, Suplemento,1998.

OLIVEIRA, S. Q.; DAL-PIZZOL, F.; MOREIRA, J. C. F.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G. Antioxidante activity of *Baccharis spicata*, *Baccharis trimera* and *Baccharis usterii*. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 23, n. 3, p. 365–368, 2004.

OLIVEIRA, A. S. de; MARCHIORI, J. N. C. *Baccharis* L. (Asteraceae - Astereae) no sul do Brasil: 1 Seção Cylindricae Heering, Série Cylindricae (Heering) Giuliano. **Balduinia**, v. 30, n. 7, p. 1-36, 2006.

OLIVEIRA, D. R.; LEITÃO, G. G.; BIZZO, H. R.; LOPES, D.; ALVIANO, D. S.; ALVIANO, C. S.; LEITÃO, G. S. Chemical and antimicrobial analyses of essential oil of *Lippia organoides* H.B.K. **Food Chemistry**, v. 101, p. 236-240, 2007.

OLIVEIRA, P. F.; NETO, M. A. B. M.; LEANDRO, L. F.; BASTOS, J. K.; FILHO, A. A. da S.; TAVARES, D. C. In vivo antigenotoxicity of Baccharin, an important constituent of *Baccharis dracunculifolia* DC (Asteraceae). **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 109, p. 35–41, 2011a.

OLIVEIRA, A. M. A., SANTOS, V. L. P., FRANCO, C. R. C., FARAGO, P. V., DUARTE, M. R., BUDEL, J. M. Comparative morpho-anatomical study of

Baccharis curitybensis Heering ex Malme and *Baccharis spicata* (Lam.) Baill. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 30, p. 1560-1566, 2011b.

OLIVEIRA, C. B. de; COMUNELLO, L. N.; LUNARDELLI, A.; AMARAL, R. H. A.; PIRES, M. G. S.; SILVA, G. L. da, MANFREDINI, V.; VARGAS, C. R.; GNOATTO, S. C. B.; OLIVEIRA, J. R. de; GRACE GOSMANN, G. Phenolic enriched extract of *Baccharis trimera* presents anti-inflammatory and antioxidant activities. **Molecules**, v.17, p.1113-1123, 2012a.

OLIVEIRA, R. N.; REHDER, V. L. G.; OLIVEIRA, A. S. S.; JÚNIOR, I. M.; de CARVALHO, J. E.; DE RUIZ, A. L. T. G.; JERALDO, V. de. L. S.; LINHARES, A. X.; ALLEGRETTI, S. M. *Schistosoma mansoni*: In vitro schistosomicidal activity of essential oil of *Baccharis trimera* (Less) DC. **Experimental Parasitology**, v.132, p. 135–143, 2012b.

OLIVEIRA, R. N.; REHDER, V. L. G.; OLIVEIRA, A. S. S.; JÚNIOR, I. M.; de CARVALHO, J. E.; DE RUIZ, A. L. T. G.; JERALDO, V. de. L. S.; LINHARES, A. X.; ALLEGRETTI, S. M. Anthelmintic activity in vitro and in vivo of *Baccharis trimera* (Less) DC against immature and adult worms of *Schistosoma mansoni*. **Experimental Parasitology**, v.139, p. 63–72, 2014a.

OLIVEIRA, P. F. de LIMA, I. M. de S.; MUNARI, C. C.; BASTOS, J. K.; FILHO, A. A. da A.; TAVARES, D. C. Comparative evaluation of antiproliferative effects of Brazilian green propolis, its main source *Baccharis dracunculifolia*, and their major constituents Artepillin C and Baccharin. **Planta Medica**, v. 80, n. 6, p. 490-492, 2014b.

ONOFRE, S. B.; CANTON, M.; PIRES, P. A. Action of essential oils obtained from *Baccharis coridifolia* D. C. (Asteraceae-Astereae) on the Activity of Antibiotics. **Advances in Microbiology**, v. 3, p. 166-170, 2013.

ORTIZ, L. S.; VEGA, G. R. A. Uso de *Baccharis latifolia* (Chilca) en La Paz, Bolivia. **Biofarbo**, v. 19, n.1, p. 59–63, 2011.

ORTINS, G. M. M.; AKISUE, G. Estudo morfo-histológico, *screening* fitoquímico, constantes físicas e análise cromatográfica da droga e extrato fluido visando controle de qualidade da espécie *Baccharis articulata* Pers. **Lecta**, v. 18, n. 2, p. 9-32, 2000.

PÁDUA, B. da C.; SILVA, L. D.; JÚNIOR, J. V. R.; HUMBERTO, J. L.; CHAVES, M. M.; SILVA, M. E. S.; PEDROSA, M. L.; COSTA, D. C. Antioxidant properties of *Baccharis trimera* in the neutrophils of Fisher rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 129, p. 381–386, 2010.

PAGNI, A. M., MASINI, A. Morphology, distribution and histochemistry structures in vegetative organs of *Santolina leucantha* Bertol. (Asteraceae). **Israel Journal Plant Science**, v. 49, p. 257-263, 1999.

PARODI, F. J.; FISCHER, N. H. Guaianolides from *Baccharis salicina*. **Phytochemistry**, v. 27, n. 9, p.2988, 1988.

- PASCUAL, M. E.; SLOWING, K.; CARRETERO, E.; SÁNCHEZ MATA, D.; VILLAR, A. *Lippia*: traditional uses, chemistry and pharmacology: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 76, p. 201-214, 2001.
- PASSERO, L. F. D.; MELO, A. B.; CORBETT, C. E. P.; LAURENTI, M. D.; TOYAMA, M. H.; TOYAMA, D. O.; ROMOFF, P.; FÁVERO, O. A.; GRECCO, S. S.; ZALEWSKY, C. A.; LAGO, J. H. G. Anti-leishmanial effects of purified compounds from aerial parts of *Baccharis uncinella* C. DC. (Asteraceae). **Parasitology Research**, v. 108, p. 536, 2011.
- PEREIRA, L. T., OLIVEIRA, P. L., 1996. Anatomia do caule de *Baccharis cylindrica* (Less.) DC. (Asteraceae). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCURGS**, v. 2, n. 1, p. 1-152, 1996.
- PEREIRA, C. B.; FARAGO, P. V.; BUDEL, J. M.; DE PAULA, J. P.; FOLQUITTO, D. G.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D. A New Contribution to the Pharmacognostic Study of Carquejas: *Baccharis milleflora* DC., Asteraceae. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 33, p. 841-847, 2014.
- PEREZ, C.; ANESINI, C. Screening of plants used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. **Journal of ethnopharmacology**, v. 39, n.2, p. 119-128, 1993.
- PETENATTI, E. M., M. E. PETENATTI, D. A. CIFUENTE, J. C. GIANELLO, O. S. GIORDANO, C. E. TONN, C. E., DEL VITTO, L. A. Medicamentos herbarios en el centro-oeste Argentino. VI. Caracterización y control de calidad de dos espécies de "carquejas": *Baccharis sagittalis* y *B. triangularis* (Asteraceae). **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 26, p. 208, 2007.
- PINTO, A. C.; SILVA, D. H. S.; BOLZANI, V. S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, p. 45-61, 2002.
- PORTALATINO, E. V.; MEDINA, E. L. Concentración Mínima Inhibitoria del extracto hidroalcohólico de tallos y hojas de *Baccharis genistelloides*, *Perezia multiflora*, *Senecio sublutescens* y *Jungia paniculata* del Parque Nacional Huascarán (Perú) frente a cepas bacterianas de interés clínico. **Revista Rebiolest**, v. 1, n. 2, p. 43-49, 2013.
- PROCÓPIO, S. O.; FERREIRA, E. A.; SILVA, E. A. M.; SILVA, A. A.; RUFINO, R. J.N. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. V – *Leonorus sibiricus*, *Leonotis nepetaefolia*, *Plantago tomentosa* e *Sida glaziovii*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 403-411, 2003a.
- PROCÓPIO, S. O.; SILVA, E. A. M.; SILVA, A. A.; FERREIRA, E. A. **Anatomia foliar de plantas daninhas do Brasil**. Viçosa: UFV. v.1, 2003b.

QUEIROGA, C. L.; FERRACINI, V. L.; MARSAIOLI, A. J. Three new oxygenates cadinanes from *Baccharis* species. **Phytochemistry**, v. 42, n. 4, p. 1097-1103, 1996.

RIEDERER, M.; SCHREIBER, L. Protecting against water loss: analysis of the barrier properties of plant cuticles. **Journal of Experimental Botany**, v. 52, n. 363, p. 2023-2030, 2001.

RISSI, D. R.; RECH, R. R.; FIGHERA, R. A.; CAGNINI, D. Q.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L. Intoxicação espontânea por *Baccharis coridifolia* em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, p. 111-114, 2005.

RIVERO, S. A. ATAUCHI, M.; SARAIVIA, E.; LOPES, A. Diversidad Florística Medicinal y Potencial Etnofarmacológico de Las Plantas de Los Valles Secos de Cochabamba - Bolívia. **Revista boliviana de ecología y conservación ambiental**, v. 12, p. 53-85, 2002.

RIZZO, I.; VARSAVKY, E.; HAIDUKOWSKI, M.; FRADE, H. Macrocyclic trichothecenes in *Baccharis coridifolia* plants and endophytes and *Baccharis artemisioides* plants. **Toxicon**, v. 35, n. 5, p. 753-757, 1997.

RODRIGUEZ, M. V.; GATTUSO, S.; GATTUSO, M. *Baccharis crisper* y *Baccharis trimera* (Asteraceae): revisión y nuevos aportes para su normalización micrográfica. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 27, n. 3, p. 387-397, 2008.

RODRÍGUEZ, M. de las. N. **Estudio de la capacidad antimutagénica del extracto acuoso de *Baccharis articulata* (Lam.) Persson**. 205f. (Tese de doutorado em Ciências Naturais) Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 2013.

ROESER, K. R. Die Nadel der Schwarzkiefer-Massenprodukt und Kunstwerk der Natur. **Mikrokosmos**, v. 61, n.2, p. 33-36, 1972.

ROZZA, D. B.; RAYMUNDO, D. L.; CORRÊA, A. M. R.; LEAL, J.; SEITZ, A. L.; DRIEMEIER, D.; COLODEL, E. M. Intoxicação espontânea por *Baccharis coridifolia* (Compositae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 1, n. 26, p. 21-25, 2006.

SASS, J. E. **Botanical microtechnique**. Second edition. Iowa State College, Ames, 1951.

SARTOR, T.; XAVIER, V. B.; FALCÃO, M. A.; MONDIN, C. A.; dos SANTOS, M.A.; CASSEL, E.; ASTARITA, L. V.; SANTARÉM, E. R. Seasonal changes in phenolic compounds and in the biological activities of *Baccharis dentata* (Vell.) G.M. Barroso. **Industrial Crops and Products**, v. 51, p. 355-359, 2013.

SEBOLD, D. F.; BIANCHI, N. R. Contribuição ao estudo do gênero *Baccharis* L. (Asteraceae): ensaio de toxicidade excessiva e abordagem fitoquímica de dez espécies. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 78, n. 2, p. 33-34, 1997.

- SMITH, W. K.; VOGELMANN, T. C.; DELUCIA, E. H.; BELL, D. T.; SHEPHERD, K. A. Leaf form and photosynthesis. **Bioscience**, v. 47, p.785-793, 1997.
- SIEBERT, D. J. Localization of salvinatorin A and related compounds in glandular trichomes of the psychoactive sage, *Salvia divinorum*. **Annals of Botany**, v. 93, p.763-771, 2004.
- SILVA, J. B. da.; GROTTA, A. de S. Anatomia da folha e óleo essencial de *Baccharis retusa* DC., Compositae. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, v. 9, n. 2, p. 321-326, 1971.
- SILVA-JÚNIOR, A. A. **Plantas medicinais e aromáticas** (CD ROM). Itajaí: Epagri, 1997.
- SILVA, F. G.; JANUÁRIO, A. H.; PINTO, J. E. B. P; NASCIMENTO, V. E.; BARIZAN, W. S.; SALES, J. F.; FRANÇA, S. C. Teor de flavonóides em populações silvestres e cultivadas de carqueja [*Baccharis trimera* (Less.) DC.] coletadas nas estações seca e úmida. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 2, p. 19-25, 2006.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5 ed. Florianópolis/Porto Alegre: Editora da UFSC/UFRGS, 2003.
- SOICKE, H.; LENG-PESCHLOW, E. Characterization of flavonoids from *Baccharis trimera* and their anti-hepatotoxic properties. **Planta Medica**, v. 53, n. 1, p. 37-39, 1987.
- SOSA, M.E.; LANCELLE, H. G.; TONN, C. E.; ANDRES, M. F.; GONZALEZ-COLOMA, A. Insecticidal and nematocidal essential oils from Argentinean Eupatorium and *Baccharis* spp. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 43, p.132–138, 2012.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 2005.
- SOUZA-MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p.435-440, 2010.
- SOUZA, C. A., FARAGO, P. V., DUARTE, M. R., BUDEL, J. M. Pharmacobotanical study of *Baccharis singularis* (Vell.) G.M. Barroso, Asteraceae. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 30, p. 311-7, 2011a.
- SOUZA, S.P.; CARDOSO, M.G.; SOUZA, P.E.; GUIMARÃES, L.G.L.; ANDRADE, J.; MALLET, A.C.T.; NELSON, D.L. Óleo essencial de *Baccharis tridentata* Vahl: composição química, atividade antioxidante e fungitóxica, e

caracterização morfológica das estruturas secretoras por microscopia eletrônica de varredura. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, p. 456-466, 2011b.

SOUZA, S. P. de; PEREIRA, L. L. S.; SOUZA, A. A.; SOUZA, R. V. de; SANTOS, C. D. dos. Estudo da atividade antiobesidade do extrato metanólico de *Baccharis trimera* (Less.) DC. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.1, n. 93, p. 27-32, 2012.

SOUZA, J. P.; FRANCO, C. R. C.; SANTOS, V. L. P.; BORTOLOZO, E. A. F. Q.; FARAGO, P. V.; MATZENBACHER, N. I. ; BUDEL, J. M. *Baccharis rufescens* Spreng. var. *tenuifolia*(DC.) Baker: contribuição ao estudo farmacognóstico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, p. 566-574, 2013.

SOUZA, W. **Técnicas de microscopia eletrônica aplicadas às Ciências Biológicas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia, 2007. 357 p.

SQUENA, A. P.; SANTOS, V. L. P.; FRANCO, C. R. C.; BUDEL, J. M. Análise morfoanatômica de partes vegetativas aéreas de *Pereskia aculeata* Mill., Cactaceae. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 8, p. 189-207, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. Artmed, Porto Alegre, 2004.

TAPIA, A.; RODRIGUEZ, J.; THEODULOZ, C.; LOPEZ, S.; FERESIN, G.E.; SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Free radical scavengers and antioxidants from *Baccharis grisebachii*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 2-3, n. 95, p.155-61, 2004.

THE PLANT LIST. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em junho de 2014.

TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. Helianthus, Rio de Janeiro, p.62-69, 2000.

TOLEDO, A. C.; SAKODA, C. P. P.; PERINI, A.; PINHEIRO, N. M.; MAGALHÃES, R. M.; GRECCO, S.; TIBÉRIO, I. F. L. C.; CÂMARA, N. O.; MARTINS, M. A.; LAGO, J. H. G.; PRADO, C. M. Flavonone treatment reverses airway inflammation and remodelling in an asthma murine model. **British Journal of Pharmacology**, v.168, p. 1736–1749, 2013.

TONN, C. E.; ROSSOMANDO, P. C.; GIORDANO, O. S. Batudioic acid and flavonoids from *Baccharis tucumanensis*. **Phytochemistry**, v. 21, n.10, p.2599-600, 1982.

VALKAMA, E.; SALMINEN, J. P.; KORICHEVA, J.; PIHLAJA, K. Comparative analysis of leaves trichome structure and composition of epicuticular flavonoids in Finnish Birch species. **Annals of Botany**, v. 91, n. 6, p. 643- 655, 2003.

VARASCHIN, M. S.; BARROS, C. S. L.; JARVIS, B. B. Experimental poisoning by *Baccharis coridifolia* (Compositae) in cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 18, n. 2, p. 65-68, 1998.

VARASCHIN, M. S.; ALESSI, A. C. Poisoning of mice by *Baccharis coridifolia*: an experimental model. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 45, n. 1, p. 42-44, 2003.

VARGAS, V. M. F.; MOTTA, V. E. P.; ALICE, C. B.; GHIDOBONO, R. R.; HENRIQUES, J. A. P. Estudo da atividade antimutagênica de extratos vegetais com uso em medicina popular. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 70, n. 3, p. 65-67, 1989.

VERDI, L. G.; BRIGHENTE, M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Gênero *Baccharis* (ASTERACEAE): Aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 85-94, 2005.

VIEIRA, T. O.; SEIFRIZ, I.; CHARÃO, C. C. T.; OLIVEIRA, S. Q. de O.; CRECZYNSKI-PASA, T. B. Antioxidant effects of crude extracts from *Baccharis* species: inhibition of myeloperoxidase activity, protection against lipid peroxidation, and action as oxidative species scavenger. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, n. 4, p. 601-607, 2011.

WAGNER, G. J. Secreting glandular trichomes: more than just hairs. **Plant Physiologist**, v. 96, p. 675-679, 1991.

WAGNER, G.I.; WANG, E. E SHEPHERD, W. New approaches for studying and exploiting an old protuberance, the plant trichome. **Annals of Botany**, v. 93, p. 3-11, 2004.

WATANABE, T. M.; RAMBO, M. F.; MARQUES, L. C. Caracterização farmacognóstica de espécies de *Baccharis* comercializadas como carqueja. **Revista Racine**, v. 15, p. 90-95, 2005.

WERKER, E. Trichome diversity and development. In: HALLAHAN, D.L.; GRAY, J.C. **Plant trichomes**. London: Academic, 2000. p.1-35.

YOUSSEF, J.; FARAGO, P. V.; DOLL-BOSCARDIN, P. M.; DUARTE, M. R.; BUDEL, J. M. *Gochnatia polymorpha*: macro-and microscopic identification of leaf and stem for pharmacognostic quality control. **Revista Brasileira de Farmacognosia** (Impresso), v. 23, p. 585-591, 2013.

ZAPATA, B.; DURA´N, C.; STASHENKO, E.; BETANCUR-GALVIS, L.; MESA-ARANGO, A.C. Actividad antimicótica y citotóxica de aceites esenciales de plantas de la familia Asteraceae. **Revista Iberoamericana de Micología**, v.27, n.2, p.101-103, 2010.

ANEXOS

Anexo 1

Submission of Manuscripts:

Dear Mr/s VANESSA BARBOSA BOBEK:

I am glad to inform you that your article '**Comparative pharmacobotanical analysis of *Baccharis caprariifolia* DC. and *B. erioclada* DC. from Campos Gerais, Paraná, Southern Brazil**' by *Vanessa Barbosa Bobek, Valter Paes. de Almeida, Camila Bugnotto Pereira, Gustavo Heiden, Márcia do Rocio Duarte, Jane Manfron Budel, Tomoe Nakashima* has been acknowledged and will be sent to the reviewers for further analysis. In that moment you will receive by email a code to follow the state of the process of submission.

Many thanks for your interest in our journal.

Yours sincerely,



Prof. Néstor O. Caffini, Editor
Latin American Journal of Pharmacy
E-mail: caffini@biol.unlp.edu.ar