
CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DE *Baccharis: B. cultrata* Baker

CONTRIBUTION TO THE PHARMACOBOTANICAL STUDY OF *Baccharis: B. cultrata* Baker

Vanessa Barbosa BOBEK^{1*}; Jane Manfron BUDEL², Tomoe NAKASHIMA¹

1 - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Paraná,

2 - Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil

*Autor para correspondência: E-mail: vanessabarbosa273@bol.com.br

RESUMO:

Dentre os gêneros de Asteraceae, destaca-se *Baccharis* L., que inclui mais de 400 espécies, sendo 178 encontradas no Brasil. *Baccharis cultrata* Baker, popularmente conhecida como “vassoura”, é uma espécie pouco estudada, não havendo estudos farmacobotânicos de caracterização. Objetivou-se neste trabalho analisar as características morfoanatômicas a fim de obter dados farmacobotânicos de identificação e diferenciação das demais *Baccharis*. Folhas e caules foram submetidos às técnicas usuais em microscopia óptica e eletrônica de varredura. A folha possui ápice truncado com três dentes, contorno obovado, base atenuada, margem foliar inteira e filotaxia oposta. As folhas são anfiestomáticas e os estômatos presentes são do tipo actinocítico, anomocítico e tetracítico. A epiderme da folha apresenta cutícula delgada e estriada e são observados tricomas flageliformes simples unisseriados e glandulares capitados bisseriados. O mesófilo é isobilateral. A nervura central é levemente convexa na face adaxial e plana na face abaxial. O caule apresenta formato praticamente circular com 5 costelas. O córtex apresenta colênquima angular e ocorrem fibras perivasculares apostas ao sistema floemático. Os caracteres farmacobotânicos indicados auxiliam na identificação *Baccharis cultrata* e na diferenciação das demais *Baccharis*.

Palavras-chave: Asteraceae, farmacobotânica, morfologia, anatomia.

ABSTRACT:

Baccharis L. belongs to the Asteraceae family and includes more than 400 species. There are 178 species that inhabit the Brazil. *Baccharis cultrata* Baker is popularly known as "broom" and it has no pharmacobotanical studies about it. The aim of this study was to investigate the morpho-anatomy of leaf and stem of *B. cultrata* to obtain pharmacobotanical data that may contribute to its identification and taxonomic definition from other species of *Baccharis*. The leaves and stems were investigated using scanning electron microscopy and light microscopy techniques. The leaf has truncated apex with three teeth, obovate shape, attenuate base, entire leaf margin, and opposite phyllotaxis. The leaf is amphistomatic and the stomata are of the actinocytic, anomocytic and tetracytic types. The leaf epidermis presents thin and striated cuticle. There are flagelliform and uniseriate non-glandular trichomes and glandular capitate biseriate. The mesophyll is isobilateral. The midrib is slightly convex on the adaxial side and flat on the abaxial surface. The stem has almost circular shape with 5 ribs. The cortex has angular collenchyma and fibers perivascular caps can be encountered betts to phloemetic system. The pharmacobotanical characters assist in the identification of

Baccharis cultrata and in the differentiation from other *Baccharis*. The presence of secretory ducts and glandular trichomes suggest researches of the isolation of chemical compounds, of the pharmacological activities and of the microbiological activities in order to elucidate the bioactive compounds.

Key words: Asteraceae, pharmacobotany, morphology, anatomy

1. INTRODUÇÃO

Entre as diversas famílias botânicas com destaque para uso medicinal encontra-se Asteraceae Dumort que apresenta aproximadamente 1.600 gêneros e 25.000 espécies. Dentre os gêneros de Asteraceae, destaca-se *Baccharis* L., que inclui mais de 400 espécies, sendo 178 encontradas no Brasil (CORRÊA, 1984; HEIDEN et al, 2014).

Inúmeros trabalhos comprovando a ação farmacológica de extratos e de óleo essencial de espécies de *Baccharis* têm sido intensamente pesquisados e várias atividades têm sido relatadas, a exemplo de antimicrobiana (KURDELAS et al, 2012; CARVALHO et al, 2013), antioxidante (PÁDUA et al, 2010; VIEIRA et al, 2011; GUIMARÃES et al, 2012), anti-inflamatória (ABAD et al, 2006; BOLLER et al, 2010; OLIVEIRA et al, 2012), leishmanicida, tripanossomicida (PASSERO et al, 2011; GRECCO et al, 2012), antitumoral (OLIVEIRA et al, 2014) e hipoglicêmica (KAPPEL et al, 2012).

Baccharis cultrata Baker 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). O nome desta espécie é derivado do latim “culter, cultri” que significa dente, lâmina ou faca de arado (BARROSO, BUENO, 2002).

Recentemente, diversos trabalhos farmacobotânicos têm sido conduzidos a fim de auxiliar no controle da qualidade de drogas vegetais e fitoterápicos (SQUENA et al, 2012; FOLQUITTO et al, 2014; OLIVEIRA, BUDEL, 2014; PEREIRA et al, 2014a; AMORIN et al, 2014). Nesse sentido, espécies de *Baccharis* têm sido investigada morfoanatomicamente (PEREIRA et al, 2014b; JASINSKI et al, 2014).

Considerando que não existem estudos farmacobotânicos de *Baccharis cultrata* e que essa espécie apresenta potencial terapêutico para tornar-se um medicamento fitoterápico, objetivou-se estudar a morfologia externa e a anatomia das partes vegetativas aéreas, a fim de obter dados farmacobotânicos referentes à identificação e à diferenciação dessa espécie das demais *Baccharis*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Partes aéreas de *Baccharis cultrata* Baker foram coletadas na região de Uvaranas, cidade Ponta Grossa, Paraná. A coleta foi realizada em abril de 2014 e identificada pelo taxonomista Dr. Nelson Ivo Matzenbacher. Um representante da espécie está depositado no Herbário do Instituto de Ciências Naturais da UFRGS sob o registro ICN 49017.

O material vegetal foi fixado em FAA 70 (JOHANSEN, 1940) e estocado em etanol a 70% (v/v) (BERLYN, MIKSCHE, 1976). As lâminas semipermanentes foram obtidas através de secções transversais à mão livre. Para a montagem das lâminas foi utilizada glicerina a 50% (BERLYN, MIKSCHE, 1976) e a lutagem feita com esmalte incolor (BEÇAK, PAULETTE, 1976).

A análise ultraestrutural de superfície foi realizada por microscopia eletrônica de varredura (SOUZA, 2007) em alto vácuo. As eletromicrografias foram realizadas no microscópio eletrônico de varredura, no C-LABMU/PROPESP da UEPG e no Centro de Microscopia Eletrônica da UFPR.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baccharis cultrata (Figura 1A) mostra folhas medindo 1,1 cm de comprimento e 0,5 cm de largura, possui ápice truncado com três dentes, contorno obovado, base atenuada e margem foliar inteira. A filotaxia da espécie *B. cultrata* mostrou-se oposta. O gênero *Baccharis* geralmente mostra uma filotaxia do tipo alterna, no entanto um pequeno número de *Baccharis* apresentou disposição oposta, a exemplo de *B. spicata* (Lam.) Baill. (OLIVEIRA et al, 2011) e *B. lymanii* G.M. Barroso (BARROSO, BUENO, 2002).

Quanto à nervação, a folha de *B. cultrata* mostrou-se uninérvea. Comumente em *Baccharis* são encontradas folhas uninérveas e trinérveas, entretanto, folhas peninérveas foram encontradas em *B. camporum* DC., *B. cassinifolia* DC., *B. singularis* (Vell.) G.M. Barroso (SOUZA et al, 2001), *B. dentata* (Vell.) G.M. Barroso, *B. brachylaenoides* DC., *B. muelleri* Baker e *B. calvescens* DC. (BARROSO, BUENO, 2002).

Na análise anatômica da lâmina foliar, em vista frontal, as células epidérmicas apresentam paredes anticlinais delgadas e retas na face adaxial (Figura 1C) e delgadas e levemente onduladas na face abaxial (Figura 1B). A cutícula é delgada e estriada (Figuras 1D, 1E) em concordância com o padrão observado para a maioria das espécies do gênero *Baccharis* (OLIVEIRA, BASTOS, 1998; CORTADI et al, 1999; ORTINS, AKISUE, 2000; BUDEL et al, 2003; BUDEL et al, 2004; JASINSKI et al, 2014).

Os estômatos presentes na espécie avaliada são de três tipos, actinocítico

(Figura 1C), evidenciando 5-7 células subsidiárias dispostas radialmente; tetracítico (Figura 1B), apresentando 4 células subsidiárias, sendo 2 polares e 2 laterais; e anomocítico, o qual é circundado por células que não diferem das demais. Ocorrem estômatos em ambas as faces, caracterizando a folha como anfiestomática. Os estômatos do tipo anomocítico e anisocítico são comuns em *Baccharis* (BUDEL, DUARTE, 2010; OLIVEIRA et al, 2011; SOUZA et al, 2011; SOUZA et al, 2013; JASINSKI et al, 2014), entretanto, estômatos tetracíticos e actinocíticos foram relatados por Freire et al. (2007) e Pereira et al. (2014b), respectivamente.

O tipo dos tricomas é uma característica relevante para o controle da qualidade de drogas vegetais, uma vez que comercializadas na forma rasurada, triturada ou pulverizada. Vários autores relataram que o tipo de tricoma pode ser utilizado como um parâmetro de diagnóstico para Asteraceae (OLIVEIRA et al, 2011; YOUSSEF et al, 2013; AMORIN et al, 2014; CAMILOTTI et al, 2014; ARAÚJO et al, 2015). Para a espécie *B. cultrata* os tricomas são classificados em tricomas tectores flageliformes unisseriados (Figuras 1D, 1E) e glandulares capitados bisseriados. A ocorrência desses tricomas foi amplamente descrito em *Baccharis* (BUDEL, DUARTE, 2007; BUDEL, DUARTE, 2008a,b; MOLARES et al, 2009; SOUZA et al, 2011; BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013; PEREIRA et al, 2014b; JASINSKI et al, 2014).

A folha de *B. cultrata* mostrou mesofilo isobilateral, evidenciando parênquima paliçádico composto por 2-3 camadas e parênquima esponjoso formado por 2-3 estratos de células. Nesse sentido, o arranjo dos parênquimas fotossintetizantes descrito está em correspondência ao relatado para diversas espécies de *Baccharis* (BUDEL et al, 2004; BUDEL, DUARTE, 2007; MOLARES et al, 2009; BUDEL, DUARTE, 2010; BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013; SOUZA et al, 2013; JASINSKI et al, 2014).

Em secção transversal, a nervura central mostra formato levemente convexo na face adaxial e plano na face abaxial (Figura 1F). A forma da nervura central, em secção transversal constitui caráter importante na identificação de drogas vegetais (OLIVEIRA, AKISUE, 2005). Em *Baccharis*, o formato plano ou praticamente plano-convexo (BUDEL et al, 2004; BUDEL, DUARTE, 2007; BUDEL, DUARTE, 2009; BUDEL, FARAGO, DUARTE, 2013) e o côncavo-convexo (SOUZA et al, 2011; JASINSKI et al, 2014) foram encontrados. A epiderme apresentou-se uniestratificada com células isodiamétricas e são encontradas 2-3 camadas de colênquima angular em ambas as faces (Figura 1F), conforme relatado para a espécie *Baccharis anomala* DC. (BUDEL, DUARTE, 2008a).

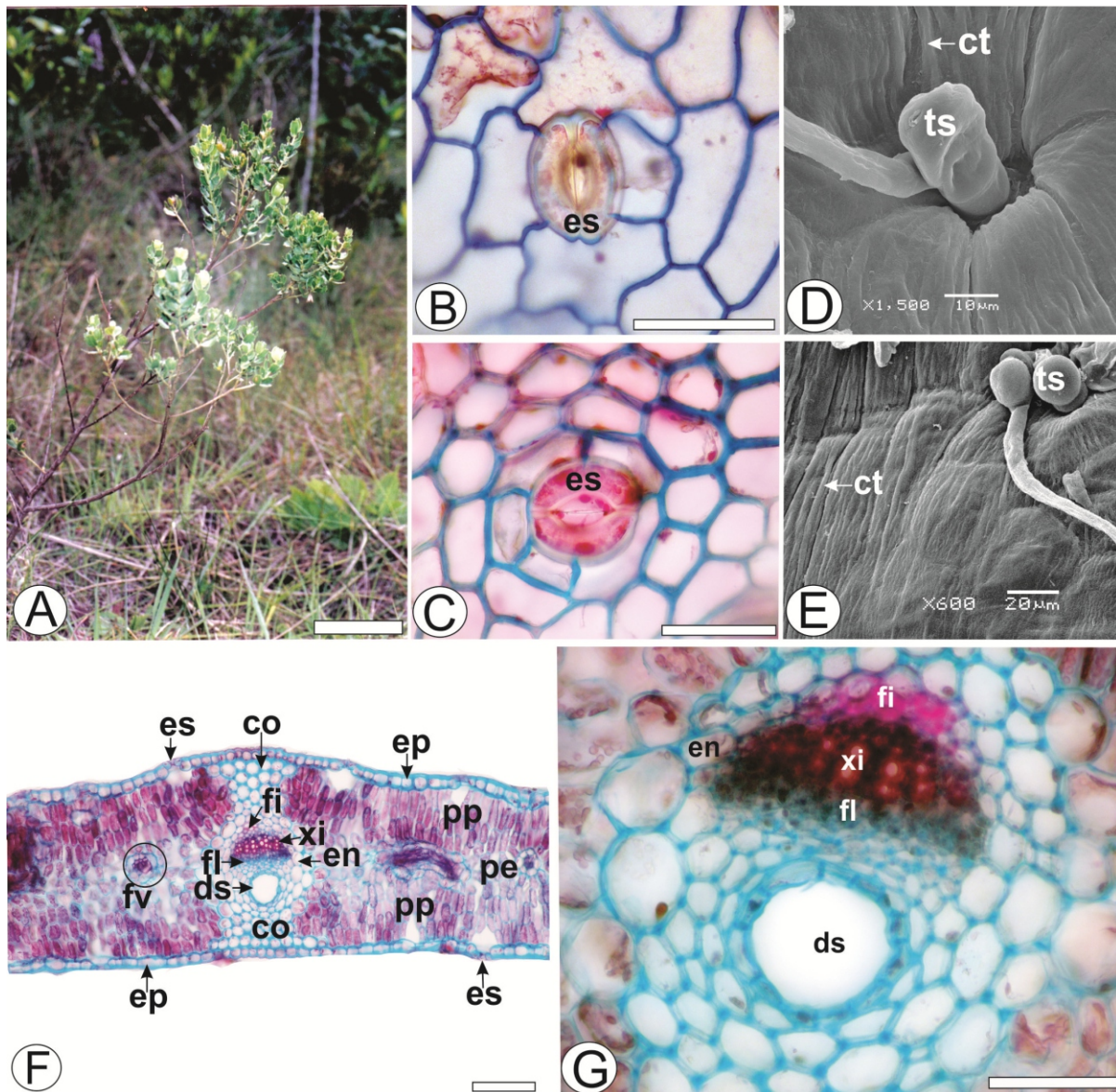


FIGURA 1. *Baccharis cultrata* Baker, Asteraceae. A. Espécie vegetal no hábito; B. Vista frontal da face abaxial, evidenciando estômato (es); C. Vista frontal da face adaxial, mostrando estômato (es); D. Vista frontal da epiderme da face adaxial, mostrando cutícula estriada (ct) e tricoma tector unisseriado flageliforme simples (ts) (MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura); E. Vista frontal da epiderme da face adaxial, mostrando cutícula estriada (ct) e tricoma tector unisseriado flageliforme simples (ts) - MEV; F. Secção transversal da folha, evidenciando colênquima (co), duto secretor (ds), epiderme (ep), endoderme (en), feixe vascular (fv), fibras (fi), floema (fl), parênquima paliçádico (pp), parênquima esponjoso (pe), xilema (xi). G. Detalhe do feixe vascular da nervura central, mostrando duto secretor (ds), endoderme (en), fibras (fi), floema (fl), xilema (xi). Barra = A (5cm), B, C, F, G (50µm).

No parênquima fundamental pode ser observado um feixe vascular único do tipo colateral. Junto ao floema ocorre uma calota de fibras perivasculares. Os elementos traqueais do xilema estão distribuídos em fileiras. Adicionalmente, próximos ao floema são encontrados dutos secretores (Figura 1G). Esses dutos possuem um epitélio unisseriado com média de 6-10 células e secretam um produto lipofílico, sendo encontrados em muitas espécies de *Baccharis* (CORTADI et al, 1999; BUDEL et al, 2012; JASINSKI et al, 2014; PEREIRA et al, 2014b).

O caule apresenta formato praticamente circular evidenciando 5 costelas. A epiderme caulinar é muito semelhante à epiderme das folhas para este táxon, uma vez que se apresenta uniestratificada, com estômatos, cutícula estriada e presença de tricomas.

Quanto à organização do caule, o córtex possui uma camada de colênquima angular (Figura 2A), conforme observado em *B. coridifolia* (BUDEL, DUARTE, 2007). A endoderme limita o córtex internamente e contém grãos de amido, caracterizando-a como endoderme amilífera (Figura 2D). Dutos secretores e calotas de fibras perivasculares são observados junto ao floema (Figuras 2B, 2C) conforme amplamente descrito para várias *Baccharis* (OLIVEIRA, BASTOS, 1998; CORTADI et al, 1999; ALQUINI; TAQUEMORI, 2000; BUDEL et al, 2003; BUDEL et al, 2004; PETENATTI et al, 2007; RODRIGUEZ et al, 2008; SOUZA et al, 2011; PEREIRA et al, 2014b; JASINSKI et al, 2014).

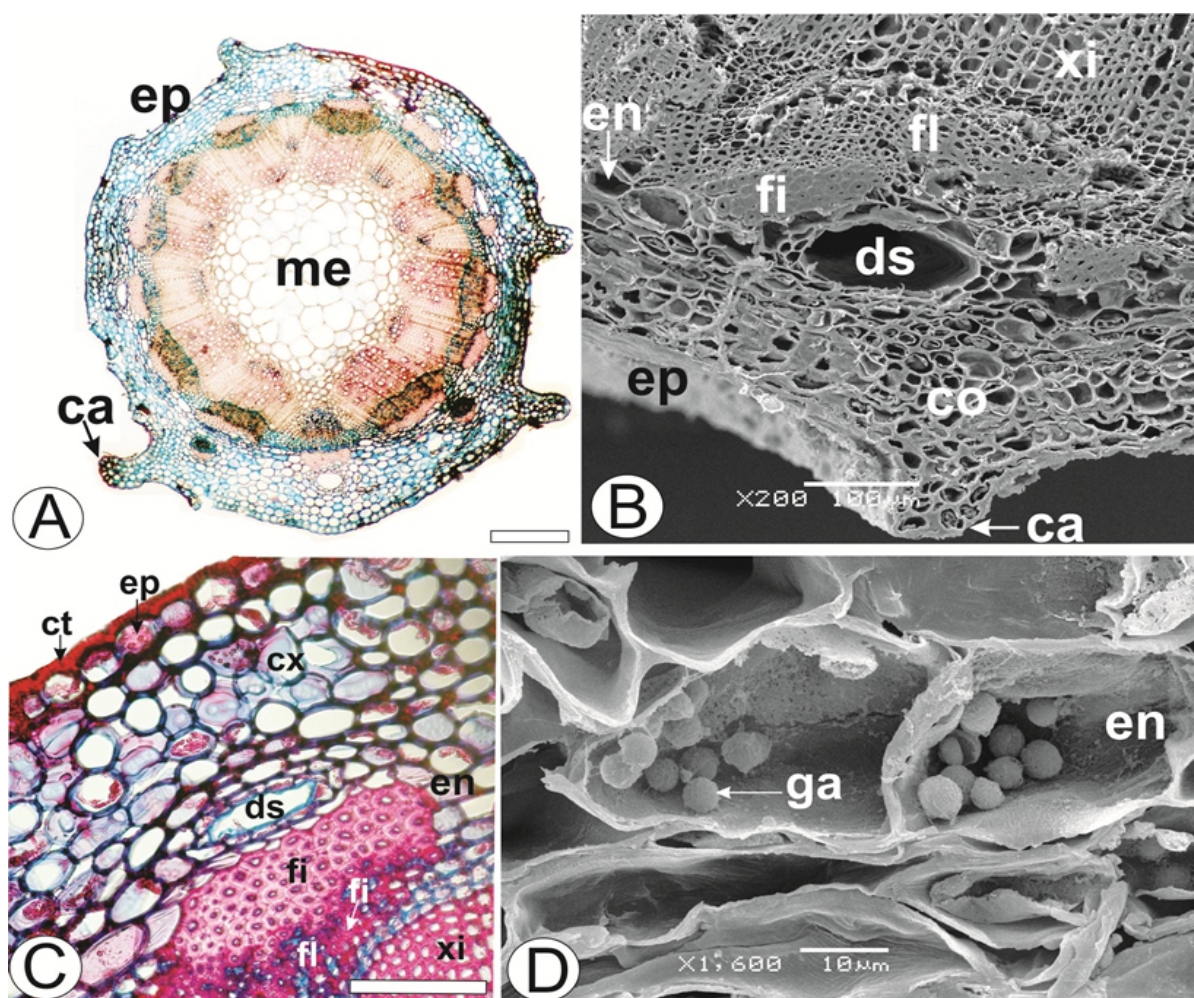


FIGURA 2. *Baccharis cultrata* Baker, Asteraceae – caule em secção transversal. A. Aspecto geral do caule, evidenciando costela (ca), epiderme (ep), medula (me); B. Detalhe do caule, mostrando costela (ca), duto secretor (ds), endoderme (en), epiderme (ep), fibras (fi), floema (fl), medula (me), costela (ca) e xilema (xi) em MEV. C. Detalhe do caule, mostrando costela (ca), córtex (cx), duto secretor (ds), endoderme (en), epiderme (ep), fibras (fi), floema (fl), e xilema (xi) evidenciando estômato (es); C. Vista frontal da face adaxial, mostrando estômato (es); D. Detalhe da endoderme amilífera, indicando grãos de amido – MEV. Barra = A (10 μ m), C (50 μ m).

Cristais de oxalato de cálcio podem ser encontrados em muitas partes de uma planta. No entanto, para o gênero *Baccharis* é amplamente relatada a ocorrência de cristais na região perimedular, a exemplo de *B. coridifolia* (BUDEL, DUARTE, 2007), *B. curytibensis* Heering ex Malme (OLIVEIRA et al, 2011a), *B. dracunculifolia* (BUDEL et al, 2004), *B. obovata* (MOLARES et al, 2009), *B. singularis* (SOUZA et al, 2011a), *B. uncinella* (BUDEL, DUARTE, 2008b), *Baccharis milleflora* (Less.) DC. (PEREIRA et al, 2014b) e *B. glaziovii* (JASINSKI et al, 2014). *Baccharis cultrata* não apresentou cristais de oxalato de cálcio, não sendo observado também em *B. anomala* (BUDEL, DUARTE, 2008a) 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).

4. CONCLUSÃO

As características farmacobotânicas encontradas em *Baccharis cultrata* auxiliam no reconhecimento da espécie vegetal e na diferenciação das demais do grupo. A presença de dutos secretores e tricomas glandulares sugerem a realização de pesquisas que visam o isolamento de compostos químicos, as atividades farmacológicas e as atividades microbiológicas com o objetivo de elucidar os compostos bioativos.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Nelson Ivo Matzenbacher pela identificação da espécie e ao LABMU da Universidade Estadual de Ponta Grossa e ao CME da Universidade Federal do Paraná pelas eletromicrografias.

6. REFERÊNCIAS

Abad, MJ, Bessa, AL, Ballarin, B, Aragón, O, Gonzales, E, Bermejo, P. Anti-inflammatory activity of four Bolivian *Baccharis* species (Compositae). J. Ethnopharmacol. 2006; 103:338-344.

Alquini, Y, Takemori, NK. Organização estrutural de espécies vegetais de interesse farmacológico. Curitiba: Herbarium, 2000.

Amorin, M, Paula, JP, Silva, RZ, Farago, PV, Budel, JM. Pharmacobotanical study of the leaf and stem of *Mikania lanuginosa* for its quality control. Rev. Bra. Farmacogn. 2014; 24:531-537.

Araújo, FF, Amorin, M, Santos, VLP, Franco, CRC, Folquitto, DG, Silva, RZ, Farago, PV, Takeda, IJM, Nakashima, T, Budel, JM. Pharmacobotanical Characters of *Mikania micrantha* (Asteraceae) and its Support for Quality Control. *Lat. Am. J. Pharm.* 2015; 34(3): ahead of print.

Barroso, GM, 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: 33-7.

Berlyn, GP, Miksche, JP. *Botanical microtechnique and cytochemistry*. Ames: Iowa State University, 1976.

Boller, S, Soldi, C, Marques, MC, Santos, EP, Cabrini, DA, Pizzolatti, MG, Zamprônio, A R, Otuki, MF. Anti-inflammatory effect of crude extract and isolated compounds from *Baccharis illinoensis* DC. in acute skin inflammation. *J. Ethnopharmacol.* 2010; 130(2): 266.

Budel, JM, Duarte, MR, Santos, CA. de M. Caracteres morfo-anatômicos de *Baccharis gaudichaudiana* DC., Asteraceae. *Lat. Am. J. Pharm.* 2003; 22(4):313-320.

Budel, J.M, Duarte, M.R, Santos, CA de M. Morfoanatomia foliar e caulinar de *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. *Lat. Am. J. Pharm.* 2004; 23: 477-83.

Budel, JM, Duarte, MR. Caracteres Morfoanatômicos de Partes Vegetativas Aéreas de *Baccharis coridifolia* DC. (Asteraceae-Astereae) *Lat. Am. J. Pharm.* 2007; 26:723-3.

Budel, JM, Duarte, MR. Estudo farmacobotânico de partes vegetativas aéreas de *Baccharis anomala* DC., Asteraceae. *Rev. Bras. Farmacogn.* 2008a; 18:761-68.

Budel, JM, Duarte, MR. Estudo Farmacobotânico de Folha e Caule de *Baccharis uncinella* DC., Asteraceae. *Lat. Am. J. Pharm.* 2008b; 27:746.

Budel, JM, Duarte, MR. Macro and Microscopic characters of the aerial Vegetative organs of carqueja: *Baccharis usterii* Heering. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 2010; 53:123-131.

Budel, JM, Duarte, MR, Doll-Boscardin, PM, Matzenbacher, NI, Sartoratto, A, Maia, BHLNS. Composition of essential oils and secretory structures of *Baccharis anomala*, *B. megapotamica* and *B. ochracea*. *J. Essent. Oil. Res.* 2012; 24:19-24.

Budel, JM, Farago, PV, Duarte, MR. Pharmacobotanical study of *Baccharis cognate* DC. (Asteraceae: Astereae). Lat. Am. J. Pharm. 2013; 32: 550-554.

Camilotti, JG, Biu, CC, Farago, PV, Santos, VLP, Franco, CRC, Budel, JM. Anatomical Characters of Leave and Stem of *Calea serrata* Less., Asteraceae. Braz. Arch. Biol. Technol. 2014; 57: 867-873.

Carvalho RS, Aleixo, AA, Camargos, VN, Santos, M, Herrera, KMS, Magalhães, JT, Lima, LARS, Ferreira, JMS. Avaliação *in vitro* da atividade antibacteriana de *Baccharis trimera*(Less.) DC. (Asteraceae) frente às bactérias de importância médica. BBR. 2013;2(2): 45-47.

Corrêa, MP. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: IBDF, v. 2, 1984.

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. Pharm. Biol. 1999; 37(5): 357-365.

Feder, N, O'brien, TP. Plant microtechnique: some principles and new methods. Am. J. Bot. 1968; 55(1):123-142.

Freire, SE, Urtubey, E, Giuliano, DA. Epidermal characters of *Baccharis* (Asteraceae) species used in traditional medicine. Caldasia. 2007; 29: 23-38.

Folquitto, DG, Budel, JM, Pereira, CB, Brojan, LEF, Folquitto, GG, Migue, MD, Silva, RZ, Miguel, OG. Analytical micrography and preliminary phytochemistry of the leaves and stems of *Lobelia exaltata* Phol, Campanulaceae. Lat. Am. J. Pharm. 2014; 33:245-250.

Grecco, S dos S, Reimão, JQ, Tempone, AG, Sartorelli, P, Cunha, RLOR, Romoff, P, Ferreira, MJP, Fávero, AO, Lago, JHG. In vitro antileishmanial and antitrypanosomal activities of flavanones from *Baccharis retusa* DC. (Asteraceae). Exp Parasitol. 2012; 130: 141–145.

Guimarães, NSS, Mello, JC, Paiva, JS, Bueno, PCP, Berretta, AA, Torquato, RJ, Nantes, IL, Rodrigues, T. *Baccharis dracunculifolia*, the main source of green propolis, exhibits potent antioxidant activity and prevents oxidative mitochondrial damage. Food Chem. Toxicol. 2012; 50:1091–1097.

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

Jasinski, VCG, Silva, RZ, Pontarolo, R, Budel, JM, Campos, FR. Morpho-anatomical characteristics of *Baccharis glaziovii* in support of its pharmacobotany. Rev. Bras. Farmacogn. 2014; 24:609-616.

Johansen, DA. Plant microtechnique. New York: McGraw Hill Book, 1940.

Kappel, VD, Pereira, DF, Cazarolli, LH, Guesser, SM, Silva, CHB da, Schenkel, EP, Reginatto, FH, Silva, FRMB. Short and long-term effects of *Baccharis articulata* on glucose homeostasis. Molecules. 2012; 17:6754-6768.

Kurdelas, RR, López, S, Lima, B, Feresin, GE, Zygadlo, J, Zacchino, S, López, ML, Tapia, A, Freile, M.L. Chemical composition, anti-insect and antimicrobial activity of *Baccharis darwinii* essential oil from Argentina, Patagonia. Ind. Crop Prod. 2012; 40: 261–267.

Metcalf, CR, Chalk, L. Anatomy of dicotyledons: leaves, stem, and woods in relation to taxonomy with notes on economic uses. Oxford: Clarendon Press, v.2, 1950.

Molares, S, Gonzalez, SB, Ladio, A, Agueda Castro, M. Etnobotánica, anatomía y caracterización físico-química Del aceite esencial de *Baccharis obovata* Hook. et Arn. (Asteraceae: Astereae). Acta Farm. Bonaerense. 2009; 23: 578-589.

Nakata, PA. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. Plant Science. 2003; 164:901-909.

Oliveira, F, Akisue, G. Fundamentos de farmacobotânica. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997.

Oliveira, VC, Bastos, EM. Aspectos morfo-anatômicos da folha de *Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) visando a identificação da origem botânica da própolis. Acta Bot. Bras. 1998; 12(3):431-439.

Oliveira, AMA, Santos, VLP, Franco, CRC, Farago, PV, Duarte, MR, Budel, JM. Comparative morpho-anatomical study of *Baccharis curitybensis* Heering ex Malme and *Baccharis spicata* (Lam.) Baill. Lat Am J Pharm. 2011; 30: 1560-1566.

Oliveira, CB de, Comunello, LN, Lunardelli, A, Amaral, RHA, pires, MGS, Silva, GL da, Manfredini, V,

Vargas, CR, Gnoatto, SCB, Oliveira, JR de, Grace Gosmann, G. Phenolic enriched extract of *Baccharis trimera* presents anti-inflammatory and antioxidant activities. *Molecules*. 2012; 17: 1113-1123.

Oliveira, RN, Rehder, VLG, Oliveira, ASS, Júnior, IM, de Carvalho, JE, DE Ruiz, ALTG, Jeraldo, V de LS, Linhares, AX, Allegretti, SM. Anthelmintic activity in vitro and in vivo of *Baccharis trimera* (Less) DC against immature and adult worms of *Schistosoma mansoni*. *Exp. Parasitol.* 2014; 139: 63–72.

Oliveira, KCS, Budel, JM. Avaliação da qualidade de amostras de boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina), Comercializadas em Curitiba, PR, na forma de sachês. *Cadernos da Escola de Saúde*. 2014; 11:139-152.

Pádua, B da C, Silva, LD, Júnior, JVR, Humberto, JL, Chaves, MM, Silva, MS, Pedrosa, ML, Costa, DC. Antioxidant properties of *Baccharis trimera* in the neutrophils of Fisher rats. *J. Ethnopharmacol.* 2010; 129: 381–386.

Passero, LFD, Melo, AB, Corbett, CEP, Laurenti, MD, Toyama, MH, Toyama, DO, Romoff, P, Fávero, AO, Grecco, SS, Zalewsky, CA, Lago, JHG. Anti-leishmanial effects of purified compounds from aerial parts of *Baccharis uncinella* C. DC. (Asteraceae). *J. Parasitol Res.* 2011; 108:536.

Pereira, CB, Miguel, MD, Folquitto, DG, Miguel, OG, Farago, PV, Paula, JP, Santos, VLP, Franco, CRC, Budel, JM. Architecture of the aerial vegetative organs and scanning electron micrographs of *Dioscorea bulbifera* L. for the Quality Control. *Lat. Am. J. Pharm.* 2014a; 33: 1100-1105.

Pereira, CB, Farago, PV, Budel, JM., De Paula, JP, Folquitto, DG., Miguel, OG, Miguel, MD. A New Contribution to the Pharmacognostic Study of Carquejas: *Baccharis milleflora* DC., Asteraceae. *Lat. Am. J. Pharm.* 2014b; 33: 841-7.

Petenatti, EM, Petenatti, ME, Cifuentes, DA, Gianello, JC, Giordano, OS, Tonn, CE, delvitto, LA. Medicamentos herbarios en el centro-oeste Argentino. VI. Caracterización y control de calidad de dos especies de “carquejas”: *Baccharis sagittalis* y *B. triangularis* (Asteraceae). *Lat. Am. J. Pharm.* 2007; 26(2): 201-208.

Rodriguez, MV, Gattuso, S, Gattuso, M. *Baccharis crispa* y *Baccharis trimera* (Asteraceae): revisión y nuevos aportes para su normalización micrográfica. *Lat. Am. J. Pharm.* 2008; 27(3): 387-397.

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

Souza, CA, Farago, PV, Duarte, MR, Budel, JM. Pharmacobotanical study of *Baccharis singularis* (Vell.) G.M. Barroso, Asteraceae. Lat. Am. J. Pharm. 2011;30: 311-7.

Souza, JP, Franco, CRC, Santos, VLP, Bortolozo, EAFQ, Farago, PV, Matzenbacher, NI, Budel, JM. *Baccharis rufescens* Spreng. var. *tenuifolia* (DC.) Baker: contribuição ao estudo farmacognóstico. Rev. Bras. Plan Med. 2013; 15:566-574.

Squena, AP, Santos, VLP, Franco, CRC, Budel, J M. Análise morfoanatômica de partes vegetativas aéreas de *Pereskia aculeata* Mill., Cactaceae. Cadernos da Escola de Saúde. 2012; 8: 189-207.

Vieira, TO, Seifriz, I, Charão, CCT, Oliveira, SQ. de O, Creczynski-Pasa, TB. Antioxidant effects of crude extracts from *Baccharis* species: inhibition of myeloperoxidase activity, protection against lipid peroxidation, and action as oxidative species scavenger. Rev. Bras. Farmacogn. 2011; 21(4): 601-607.

Youssef, J, Farago, PV, Doll-Boscardin, PM, Duarte, MR, Budel, JM. *Gochnatia polymorpha*: macro-and microscopic identification of leaf and stem for pharmacognostic quality control. Rev. Bras. Farmacogn. 2013; 23:585-591.