



Caracteres Morfoanatômicos de Partes Vegetativas Aéreas de *Baccharis coridifolia* DC. (Asteraceae-Astereae)

Jane M. BUDEL* & Márcia R. DUARTE

Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná,
Av. Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, 80210-170, Curitiba, PR, Brasil

RESUMO. *Baccharis coridifolia*, representante da família Asteraceae é conhecida como mio-mio, vassourinha, alecrim-do-mato, romerillo, ajenjo del campo, ñio-ñio e toxic groundsel. Apresenta atividades antioxidante, citotóxica e antiinflamatória. Possui tricotecenos macrocíclicos, compostos químicos com importância no tratamento do câncer. Contudo, na América do Sul, é considerada uma planta tóxica para animais devido à presença desse grupo químico. Objetivou-se estudar a morfologia externa e a anatomia das partes vegetativas aéreas de *B. coridifolia*, com a finalidade de obter dados referentes à identificação e à diferenciação dessa espécie das demais *Baccharis*, além de fornecer dados taxonômicos à seção *Paniculatae*. O material botânico foi submetido às microtécnicas fotônicas e eletrônicas de varredura usuais. Estômato anomocítico, mesófilo isobilateral, tricoma tector pluricelular e tricoma glandular, inseridos em pequena depressão, dutos secretores localizados próximos ao floema e presença de cristais de oxalato de cálcio na região perimedular do caule foram as principais características observadas em *B. coridifolia*.

SUMMARY. "Morpho-anatomical Characters of Aerial Vegetative Organs of *Baccharis coridifolia* DC. (Asteraceae-Astereae)". *Baccharis coridifolia*, a member of the family Asteraceae is known by the common names mio-mio, vassourinha, alecrim-do-mato, romerillo, ajenjo del campo, ñio-ñio and toxic groundsel. It has been demonstrated for this species anti-oxidant, cytotoxic and anti-inflammatory activities. It presents macrocyclic trichotenes which are considered relevant for cancer treatment. However, in South America, *B. coridifolia* is considered as toxic plant for animals, due to these chemical substances. This work has aimed to study the morphology and anatomy of the aerial vegetative organs of *B. coridifolia*, in order to obtain information concerned to the identification and differentiation from this species to other *Baccharis*, as well as to supply taxonomic data to the section *Paniculatae*. The botanical material was prepared according to standard light and scanning microtechniques. Anomocytic stomata, isobilateral mesophyll, multicellular non-glandular and glandular trichomes inserted in small depressions, secretory ducts associated to the phloem and idioblasts containing calcium oxalate are reported as the mainly morpho-anatomical data for *Baccharis coridifolia*.

INTRODUÇÃO

Entre os maiores gêneros de Asteraceae inclui-se *Baccharis*, que compreende cerca de 400 espécies¹ e tem sido alvo de diversas pesquisas visando o isolamento e a caracterização de compostos químicos, investigados devido à sua importância etnobotânica e médica. Dentre os metabólitos vegetais identificados, destacam-se os diterpenóides e os flavonóides²⁻¹³.

Baccharis coridifolia DC. apresenta como sinonímia o binômio *Eupatorium montevidense* Spreng.^{14,15} e é representante da seção *Paniculatae* Heering¹⁵. Floresce de fevereiro a junho e ocorre em campos secos e nas margens de tri-

lhas, estendendo-se desde São Paulo até Uruguai, centro-oeste da Argentina, Paraguai e Bolívia. É também conhecida como mio-mio, vassourinha e alecrim-do-mato em português, *romerillo*, *ajenjo del campo* e *ñio-ñio*, em espanhol e *toxic groundsel* em inglês^{14,16-18}.

Ensaio farmacológico mostraram que o extrato aquoso de *B. coridifolia* apresenta atividade antioxidante *in vitro* e o extrato diclorometanólico demonstra efeito citotóxico^{19,20}. As partes aéreas são utilizadas na medicina popular para uso tópico no tratamento de processos inflamatórios²¹. O Instituto Nacional do Câncer nos Estados Unidos tem avaliado várias espécies de

PALAVRAS CHAVE: Asteraceae, *Baccharis coridifolia*, Morfoanatomia.

KEY WORDS: Asteraceae, *Baccharis coridifolia*, Morpho-anatomy.

* Autor a quem correspondência deve ser enviada. E-mail: janemanfron@hotmail.com

Baccharis para detectar a presença de tricotecnos macrocíclicos devido ao seu potencial medicinal, sendo que cerca de 100 espécies já foram investigadas²². Esses compostos químicos destacam-se nesta espécie por sua importância no combate ao câncer e pela atividade antiviral apresentada¹². A bacarina, tricoteceno extraído de *B. megapotamica*, é atuante contra leucemia e tumores do cólon em camundongos. Roridinas e verrucarinas, encontradas em *B. coridifolia*, têm mostrado atividade contra células derivadas de carcinoma humano de nasofaringe^{12, 23-25}.

Na América do Sul, *B. coridifolia* é considerada uma planta tóxica para bovinos, ocasionalmente para ovinos e mais raramente para equinos, devido à presença de tricotecnos macrocíclicos. Estes são encontrados também em *B. megapotamica* Spreng. e *B. artemisioides* Hook. & Arn., o que caracteriza essas espécies como tóxicas no Brasil, na Argentina e no Uruguai²⁶⁻³⁵.

Objetivou-se estudar a morfologia externa e a anatomia das partes vegetativas aéreas de *B. coridifolia* com a finalidade de obter dados referentes à identificação e à diferenciação dessa espécie das demais *Baccharis*, além de fornecer dados taxonômicos à seção *Paniculatae*.

MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico foi coletado na Fazenda São Maximiano, Guaíba (30° 10' S e 51° 20' W, 27 m de altitude), Rio Grande do Sul, Brasil, em dezembro de 2003. O material florido foi identificado e os representantes equivalentes estão depositados no Herbário do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob registro ICN - Nº 129042.

A fixação do caule e das folhas foi realizada utilizando-se FAA 70³⁶ e posteriormente estes foram armazenados em álcool etílico a 70%³⁷. Foram preparadas lâminas semipermanentes com o material seccionado nos sentidos transversal e longitudinal, à mão livre, e submetido à coloração com azul de astra e fucsina básica³⁸ ou com azul de toluidina³⁹.

Para a preparação das lâminas permanentes, utilizou-se a técnica de inclusão em glicol metacrilato⁴⁰. Empregou-se o material previamente fixado e armazenado em álcool etílico a 70%. O material foi seccionado no plano transversal em micrótomo, obtendo-se cortes de 7 a 9 µm. Os cortes foram hidratados, distendidos em lâminas e secos em mesa térmica a 40 °C. Para a coloração utilizou-se azul de astra e fucsina básica⁴¹. Os reativos empregados para os testes microquímicos foram: solução de floroglucina clorídrica para verificação de lignina⁴², Sudan III para compostos lipofílicos⁴³, cloreto férrico para compostos fenólicos³⁶, lugol para amido³⁷ e ácido sulfúrico para verificação da natureza química dos cristais⁴⁴.

Foi realizada a análise ultra-estrutural de superfície (microscopia eletrônica de varredura-MEV) em alto vácuo. Para tal procedimento, as amostras foram desidratadas em série etanólica crescente e pelo ponto crítico de CO₂ e, após montagem em suporte, submetidas à metalização com ouro⁴⁵.

RESULTADOS

A análise morfológica externa mostrou que *B. coridifolia* (Fig. 1A) apresenta caule medindo aproximadamente 1m de altura e 0,5-1 cm de

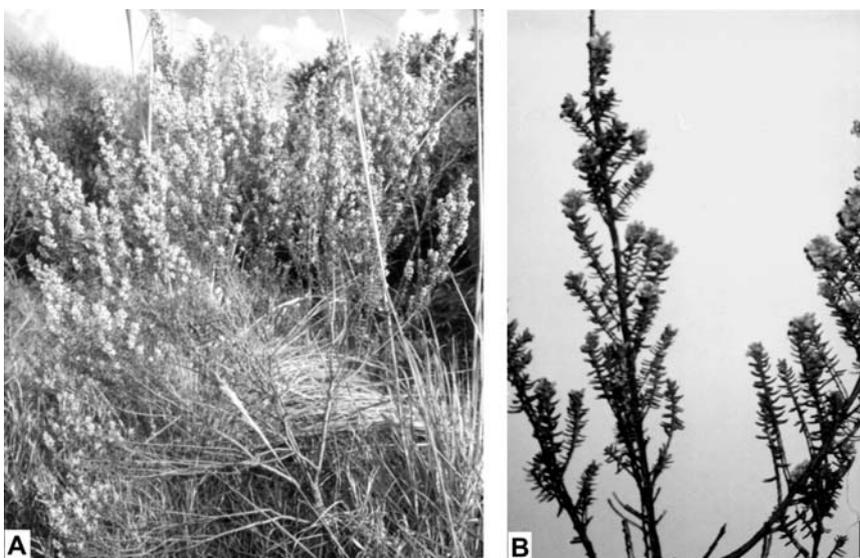


Figura 1.
Baccharis coridifolia
DC., Asteraceae.
A: aspecto geral;
B: ramos vegetativos e
reprodutivos.

Barra = 2 cm (B).

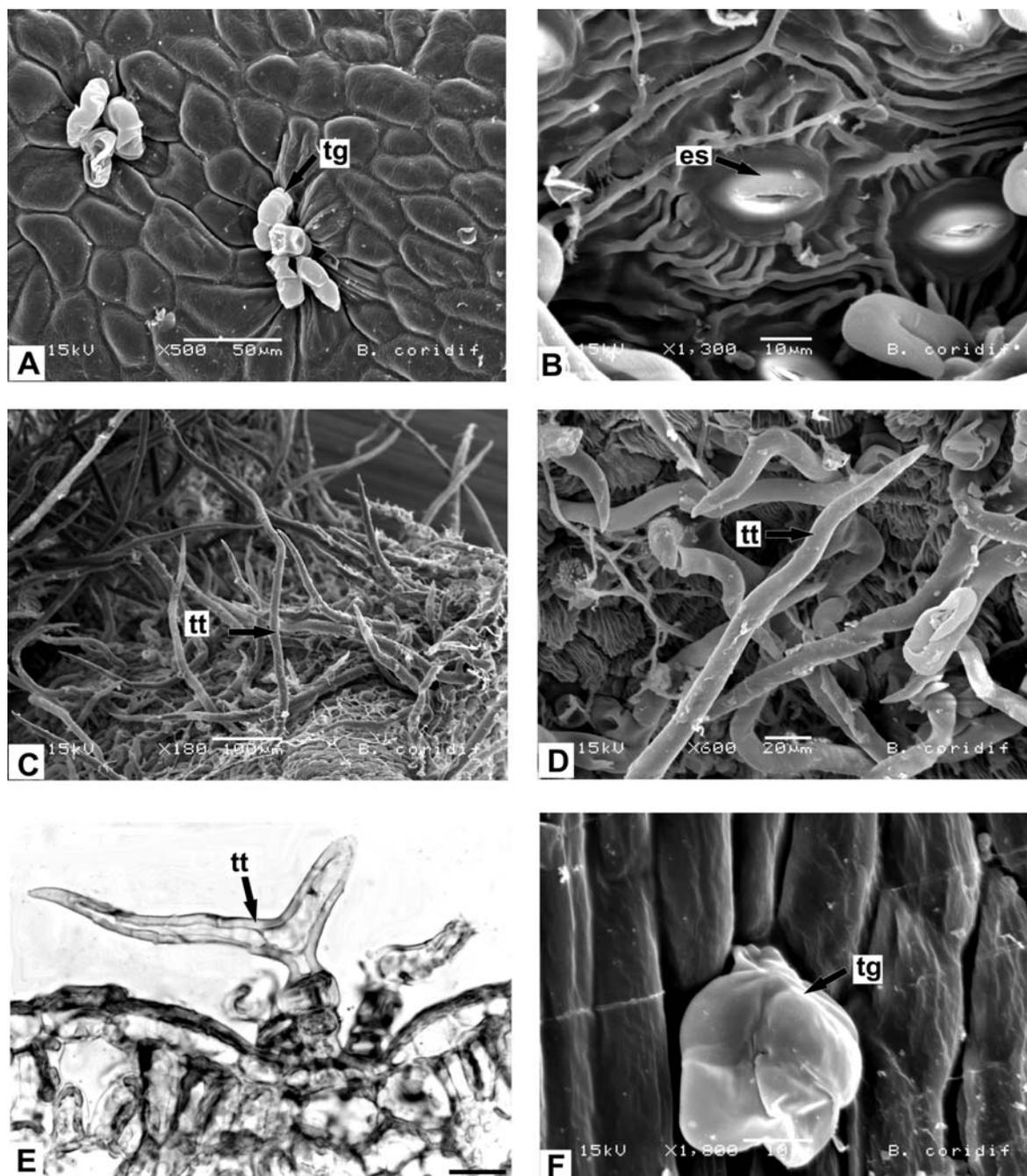


Figura 2. *Baccharis coridifolia* DC., Asteraceae - folha: **A**- vista frontal da epiderme, face adaxial, mostrando tricomas glandulares em tufo e contorno poligonal das células epidérmicas; **B** - vista frontal da epiderme, face abaxial, evidenciando estômatos e cutícula estriada; **C** - vista frontal da epiderme, face abaxial, indicando tricomas tectores; **D** - vista frontal da epiderme, face abaxial, mostrando a ponta aguda de um tricoma tector; **E** - secção transversal, evidenciando tricoma tector ramificado localizado em pequena depressão; e **F** - vista frontal da epiderme, face adaxial, mostrando tricoma glandular. **es**: estômato, **tg**: tricoma glandular, **tt**: tricoma tector. Barra = 20 µm (E).

diâmetro (Fig. 1B). As folhas são sésseis, lineares e agudas, e medem de 0,8-5 cm de comprimento, com 2-4 mm de largura.

Na análise anatômica da lâmina foliar evidenciou-se epiderme uniestratificada, cujas células, em vista frontal, possuem formato poligonal

(Fig. 2A) com paredes anticlinais relativamente delgadas em ambas as faces, e são revestidas por cutícula delgada e estriada, mais evidente na face abaxial (Fig. 2B). As células epidérmicas da superfície adaxial são comparativamente maiores que as da abaxial (Figs 3B, 3C). A folha

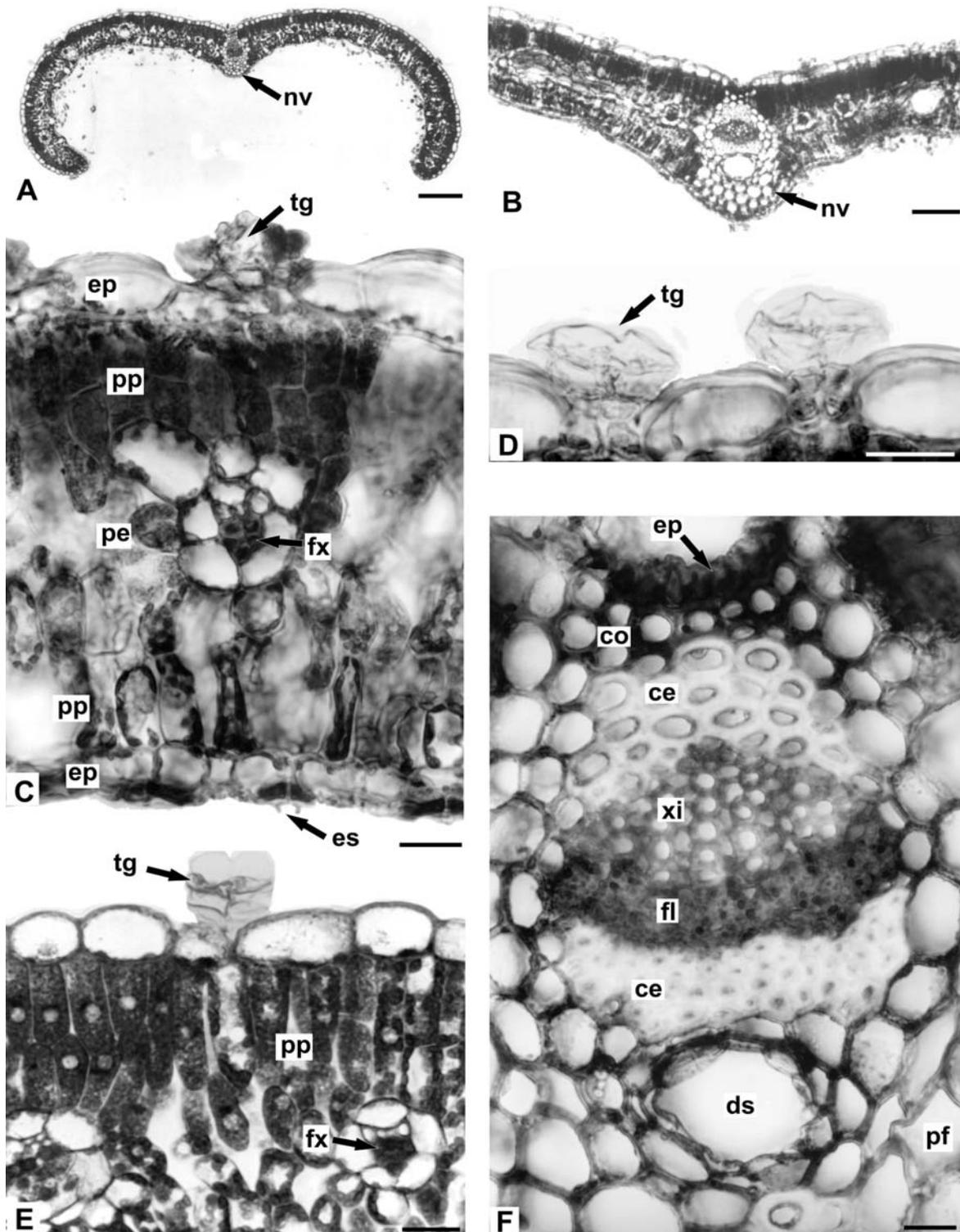


Figura 3. *Baccharis coridifolia* DC., Asteraceae - seção transversal da folha: **A** - aspecto geral, evidenciando nervura central com contorno praticamente plano-convexo e borda foliar recurvada para baixo; **B** - detalhe da figura anterior; **C** - pormenor de epiderme, estômato, tricoma glandular e mesófilo isobilateral; **D** - tricomas glandulares pluricelulares bisseriados; **E** - tricoma glandular, parênquima paliçádico e feixe vascular; **F** - detalhe da nervura central, mostrando epiderme, colênquima, calota de fibras esclerenquimáticas, xilema, floema e duto secretor. **ce**: calota de fibras esclerenquimáticas, **co**: colênquima, **ds**: duto secretor, **ep**: epiderme, **es**: estômato, **fl**: floema, **fx**: feixe vascular, **nv**: nervura central, **tg**: tricoma glandular; **pe**: parênquima esponjoso, **pf**: parênquima fundamental, **pp**: parênquima paliçádico, **xi**: xilema. Barra = 200 μ m (A), 100 μ m (B), 20 μ m (C-F).

apresenta estômatos do tipo anomocítico em ambas as faces, e estes se localizam no mesmo nível ou ligeiramente acima das demais células epidérmicas (Fig. 3C). As células-guarda apresentam crista cuticular externa evidente e parede periclinal interna espessada. A borda foliar de *B. coridifolia* mostra-se recurvada para baixo (Fig. 3A).

Tricomas tectores pluricelulares com base formada por cerca de quatro células relativamente curtas em série única, e com célula apical ramificada longa, terminando em ponta aguda e de paredes espessadas não-lignificadas são vistos (Figs. 2C, 2E) em ambas as faces, entretanto, são mais numerosos na superfície abaxial, geralmente ocorrendo em tufos e eventualmente em pequena depressão. Tricomas glandulares pluricelulares bisseriados e inseridos em pequena depressão (Figs. 2F, 3D, 3E) reagem positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos.

O mesofilo é do tipo isobilateral, sendo constituído pelo parênquima paliçádico atípico, com células relativamente curtas, dispostas em aproximadamente dois a três estratos (Figs. 3B, 3C, 3E), e pelo parênquima esponjoso estreito, formado por cerca de duas camadas, estabelecendo pequenos espaços intercelulares (Figs. 3B, 3C, 3E).

Feixes vasculares de pequeno porte do tipo colateral estão distribuídos na região mediana do mesofilo (Figs. 3B, 3C), são envoltos por bainha parenquimática e podem estar associados a dutos secretores (Fig. 3B), que se dispõem próximo ao floema.

A nervura central, em secção transversal, possui formato praticamente plano-convexo, estabelecendo uma leve curvatura junto à face abaxial (Fig. 3B). A epiderme uniestratificada é revestida por cutícula estriada e, subjacentemente, o clorênquima se interrompe e são encontradas cerca de duas camadas de colênquima angular na face adaxial (Fig. 3F) e cerca de quatro estratos na superfície abaxial. Um feixe vascular único, do tipo colateral, encontra-se mergulhado no parênquima fundamental, apresentando uma calota de fibras perivasculares aposta ao xilema e outra junto ao sistema floemático (Fig. 3F). O xilema é constituído por elementos traqueais dispostos em fileiras (Fig. 3F). Dutos secretores são observados nas proximidades do floema (Figs. 3B, 3F).

O caule, seccionado transversalmente (Fig. 4A), apresenta cerca de 7 costelas conspícuas e, adjacente à epiderme, ocorre a presença

de colênquima do tipo angular (Figs. 4A, 4C, 5A). A epiderme é uniestratificada e a parede periclinal externa é convexa (Fig. 5A).

Limitando internamente o córtex, observa-se um estrato contínuo de células parenquimáticas, constituindo uma bainha evidente (Fig. 4C), cujas paredes são impregnadas de compostos lipofílicos. Nas proximidades desta, em direção aos feixes vasculares, encontram-se dutos secretores, de epitélio unisseriado, formado por quatro a oito células (Figs. 4A, 4B, 5A). Aposta ao floema evidencia-se uma calota de fibras esclerenquimáticas (Fig. 4B, 4C, 5A, 5B).

O cilindro vascular mostra uma zona cambial evidente, cujas células formam xilema no sentido centrípeto e floema, centrifugamente (Fig. 4A, 4B, 5A, 5B). A região medular possui parênquima com células relativamente grandes e de paredes delgada; na zona perimedular podem ser encontrados cristais de oxalato de cálcio prismáticos (Fig. 5C) e estilóides de diversos tamanhos.

DISCUSSÃO

A descrição morfológica externa vai ao encontro dos dados referentes à espécie^{16,18}. As características da epiderme e a ornamentação cuticular de *B. coridifolia* estão em correspondência com o padrão observado para a maioria das espécies do gênero *Baccharis*^{14,46-56}. Entretanto, a Farmacopéia Brasileira⁵⁷ relata como sinuoso o contorno das células de *B. trimeria* (Less.) DC.

Estômatos anomocíticos e anisocíticos são mencionados no gênero *Baccharis* por Ariza-Espinar¹⁴. No presente estudo foram encontrados estômatos anomocíticos, em concordância com o mencionado para *B. coridifolia*, *B. rufescens* Spreng., *B. rupestris* Heering, *B. flabellata* Hook. & Arn., *B. salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers., *B. pingraea* DC.¹⁴, *B. retusa* DC.⁵⁸, *B. articulata* (Lam.) Pers.^{14,48,49}, *B. crispa* Spreng.^{14,48,50}, *B. gaudichaudiana* DC.⁵¹ e *B. trimeria*^{53,55,57}. Contudo em *B. myriocephala* DC., foram encontrados também estômatos do tipo tetracítico⁵².

A descrição de estruturas epidérmicas como os tricomas é de grande valia na diagnose do fármaco, principalmente quando este se apresenta fragmentado ou mesmo pulverizado⁵⁹. Monteiro *et al.*⁶⁰ relatam que a descrição de tricomas glandulares de Asteraceae tem contribuído para elucidar questões taxonômicas e filogenéticas. Tricomas glandulares bisseriados têm sido freqüentemente encontrados em diferentes tribos de Asteraceae como Anthemideae, Astere-

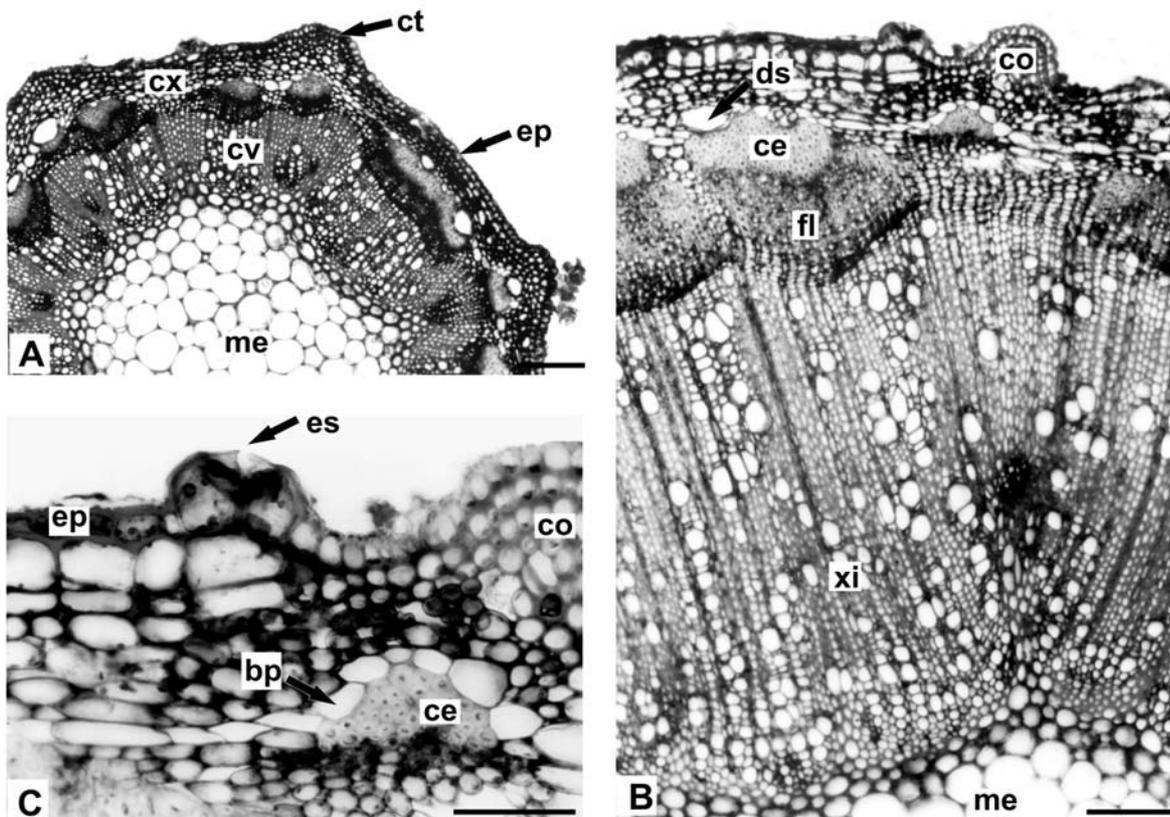


Figura 4. *Baccharis coridifolia* DC., Asteraceae - secção transversal do caule: A - organização caulinar; B - detalhe da figura anterior, mostrando colênquima, duto secretor, calota de fibras esclerenquimáticas, floema, xilema e medula; C - Detalhe da figura anterior, indicando epiderme, estômato, colênquima, bainha parenquimática e calota de fibras esclerenquimáticas. bp: bainha parenquimática, ce: calota de fibras esclerenquimáticas, co: colênquima, ct: costela, cv: cilindro vascular, cx: córtex, ds: duto secretor, ep: epiderme, es:estômato, fl: floema, me: medula, xi: xilema. Barra = 100(m (A, B), 50(m (C).

ae, Eupatorieae, Heliantheae, Inuleae, Mutisieae e Vernonieae^{14,48,60-62}. No estudo em questão, *B. coridifolia* apresentou tricoma glandular pluricelular bisseriado que reagiu positivamente à pesquisa de compostos lipofílicos. Monteiro *et al.*⁶⁰ afirmam que o material de secreção, liberado pelas células da cabeça desses tricomas glandulares, é armazenado na cavidade do tricoma denominada espaço subcuticular.

Segundo Werker⁶³, tricomas tectores são diferentes na anatomia e na ultra-estrutura, contudo são basicamente distintos pela anatomia. Para muitas espécies do gênero *Baccharis*, Ariza-Espinar¹⁴ descreve tricomas tectores pluricelulares unisseriados, com base formada de duas a oito células, diferindo quanto à morfologia da célula apical, que pode ser medianamente alongada até assumir a forma de chicote. Esses tricomas foram amplamente relatados em espécies do gênero^{48-50, 52,54}. Nesse aspecto, *B. coridifolia* apresenta tricomas tectores pluricelulares, com

base formada por cerca de quatro células relativamente curtas em série única, e com célula apical ramificada longa, terminando em ponta aguda.

A organização do mesofilo na espécie estudada tem correspondência ao descrito para *B. dracunculifolia*^{46,47,64} e para *B. retusa*⁵⁸. Os feixes vasculares colaterais de pequeno porte são envoltos por bainha parenquimática em *B. coridifolia*, concordando com o descrito para *B. dracunculifolia*⁴⁷ e para *B. retusa*⁵⁸. A inobservância de cristais na folha da espécie em questão coincide com as descrições de *B. dracunculifolia*^{46,47}.

A ocorrência de cavidades secretoras em espécies de *Baccharis*, que têm origem na endoderme, é descrita por Ariza-Espinar¹⁴. De acordo com Pagni e Masini⁶⁵, em muitos membros de Asteraceae os dutos estão freqüentemente relacionados com a endoderme, entretanto, quando estão próximo ao floema, os dutos secretores

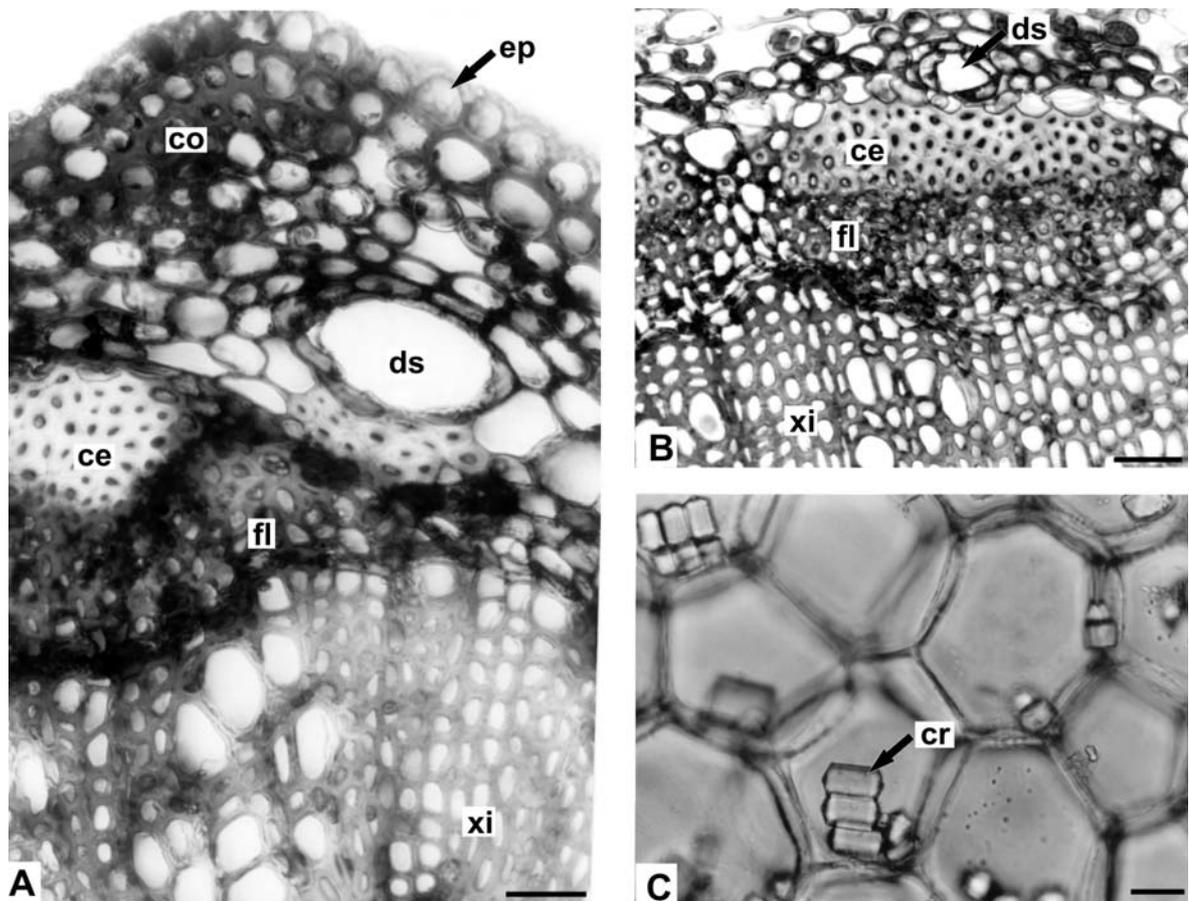


Figura 5. *Baccharis coridifolia* DC., Asteraceae - secção transversal do caule: **A** - detalhe da epiderme, colênquima, duto secretor, calota de fibras esclerenquimáticas, floema e xilema; **B** - detalhe do duto secretor, calota de fibras esclerenquimática, floema e xilema; **C** - cristais prismáticos de oxalato de cálcio na região perimedular. **ce**: calota de fibras esclerenquimáticas, **co**: colênquima, **cr**: cristais, **ds**: duto secretor, **ep**: epiderme, **fl**: floema, **xi**: xilema. Barra = 20 μ m (A-C).

estão associados com o sistema vascular. Nesse aspecto, *B. coridifolia* evidencia dutos secretores associados aos feixes vasculares, característica amplamente relatada em diversas espécies do gênero^{14,46-52,55,58}.

Para Ariza-Espinar¹⁴, a endoderme é freqüente em caule e raiz de Asteraceae e normalmente se apresenta como uma camada contínua e unisseriada separando o cilindro central dos demais tecidos corticais, e em *Baccharis* não apresenta estrias de Caspary. Entretanto, esse autor também relata que em *B. coridifolia* e *B. artemisioides* a endoderme é descontínua, o que não foi observado neste estudo. Estrias de Caspary foram observadas por Sá e Neves⁵² no eixo caulinar de *B. myriocephala* e por Cortadi *et al.*⁴⁸ em *B. crispa* e *B. trimera*, e também foram relatadas para esta espécie na Farmacopéia Brasileira⁵⁷. Alquini e Takemori⁵⁵ descrevem a

presença de bainha amilífera em *B. trimera*.

Nas proximidades da bainha parenquimática de *B. coridifolia* observam-se dutos secretores, relatados também por Cortadi *et al.*⁴⁸ e Ortins e Akisue⁴⁹ para *B. articulata*, por Budel *et al.*⁵⁰ para *B. crispa*, por Budel *et al.*⁵¹ para *B. gaudichaudiana* e por Ariza-Espinar¹⁴ para os caules do gênero *Baccharis*. Oliveira *et al.*⁵⁹ afirmam que uma característica relevante na diagnose de fármacos é a calota de fibras localizada sobre os feixes vasculares. A espécie *B. coridifolia* evidenciou uma calota de fibras esclerenquimáticas aposta ao floema. A organização do sistema vascular de *B. coridifolia* mostrou-se em concordância com a descrição de diversas espécies do gênero^{14,47-52,56}.

Usualmente a morfologia do cristal, bem como a sua distribuição no órgão é conservada dentro de um específico taxon^{66,67}. Nesse con-

texto, na região perimedular de *B. coridifolia* evidenciam-se cristais prismáticos de oxalato de cálcio de diversas formas. Estes são amplamente relatados em *Baccharis* ^{14,47-53,57}. Divergindo da constatação geral, Jorge *et al.* ⁵⁶ afirmam estarem ausentes no gênero *Baccharis*. Nakata ⁶⁷ relata que o crescimento da planta e a baixa concentração de cálcio podem influenciar na quantidade de cristais presentes.

CONCLUSÕES

Dentre os vários caracteres morfoanatômicos observados, podem ser destacados: estômato anomocítico, mesofilo isobilateral, tricoma glandular pluricelular bisseriado e tricoma tector pluricelular ramificado, inseridos em pequena depressão, dutos secretores localizados próximos ao floema e presença de cristais de oxalato de cálcio prismáticos e estilóides na região perimedular do caule. Essas características mostram-se relevantes na identificação desse táxon e na diferenciação das demais espécies do gênero.

Agradecimentos. Os autores agradecem ao taxonomista Dr. Nelson Ivo Matzenbacher pela identificação da espécie e ao Centro de Microscopia Eletrônica, da Universidade Federal do Paraná pelas eletromicrografias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Judd, W.S., P.F. Stevens, C.S. Campbell & E.A. Kellogg (1999) "*Plant systematics: a phylogenetic approach*", Sinauer, Sunderland.
- Gianello, J.C., D.A. Cifuentes, O.S. Giordano & C.E. Tonn (1999) *Acta Farm. Bonaerense* 18: 99-102.
- Faini, C.L.F. & M. Castillo (1990) *Phytochemistry* 29: 324-5.
- Palacios, P., G. Gutkind, R.V.D. Rondina, R. Torres & J.D. Coussio (1983) *Acta Farm. Bonaerense* 2: 5-10.
- Dai, J., R. Suttisri, E. Bordas, D.D. Soejarto & A.D. Kinghorn (1993) *Phytochemistry* 34: 1087-90.
- Wachter, G.A., G. Montenegro & B.N. Timmermann (1999) *J. Nat. Prod.* 62: 307-8.
- Cifuentes, D.A., E.J. Borkowski, M.E. Sosa, J.C. Gianello, O.S. Giordano & C.E. Tonn (2002) *Phytochemistry* 61: 899-905.
- Sharp, H., B. Bartholomew, C. Bright, Z. Latif, S.D. Sarker & R.J. Nash (2001) *Biochem. Syst. Ecol.* 29: 105-7.
- Hikawczuk, V.E.J., P.C. Rossomando, O.S. Giordano & J.R. Saad (2002) *Phytochemistry* 61: 389-94.
- Akaike, S., M. Sumino, T. Sekine, S. Seo, N. Kimura & F. Ikegani (2003) *Chem. Pharm. Bulletin* 51: 197-9.
- Moreira, F.P.M., A. Branco, M.G. Pizzolatti, A.A. Morais & F.D. Monache (2003) *Biochem. System. Ecol.* 31: 319-21.
- Verdi, L.G., M.C. Brighente & M.G. Pizzolatti (2005) *Quim. Nova* 28: 85-94.
- Guo, Y.Q., Y.S. Li, J. Xu, R. Watanabe, Y. Oshima, T. Yamakuni & Y. Ohizumi (2006) *J. Nat. Prod.* 69: 274-6.
- Ariza-Espinar, L.A. (1973) *Bol. Acad. Nac. Ciênc.* 50: 176-305
- Giuliano, D.A. (2001) *Darwiniana* 39: 131-54.
- Barroso, G.M. (1976) *Rodriguésia* 28: 1-273.
- Zardini, E.M. (1984) *Acta Farm. Bonaerense* 3: 77-99.
- Barroso, G.M. & O. Bueno (2002) "*Compostas: subtribo Baccharidinae*", Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Mongelli, E., C. Desmarchelier, J.R. Talou, J. Coussio & G. Ciccía (1997) *J. Ethnopharmacol.* 58: 157-63.
- Monks, N.R., A. Ferraz, S. Bordignon, K.R. Machado, M.F.S. Lima, A.B. Rocha & G. Schwartzmann (2002) *Pharm. Biol.* 40: 494-500.
- Bandoni, A.L., M.E. Mendiondo, R.V.D. Rondina & J.D. Coussio (1972) *J. Nat. Prod.* 35: 69-80.
- Carneiro, M.A.A. & G.W. Fernandes (1996) *Ciênc. Hoje* 20: 35-9.
- Kupchan, S.M., B.B. Jarvis, R.J. Dailey, W. Bright, R.F. Bryan & Y. Shizuri (1976) *J. Amer. Chem. Soc.* 98: 7092-3.
- Kupchan, S.M., D.R. Streelman, B.B. Jarvis, R.G. Dailey & A.T. Sneden (1977) *J. Organic Chem.* 42: 4221-5.
- Garcia, C.C., M.L. Rosso, M.D. Bertoni, M.S. Maier & E.B. Damonte (2002) *Planta Med.* 68: 209-2.
- Habermehl, G.G., L. Busam, P. Heydel, D. Mebs, C.H. Tokarnia, J. Döbereiner & M. Spraul (1985) *Toxicon* 23: 731-45.
- Jarvis, B.B., J.O. Midiwo, G.A. Bean, M.B. Aboul-Nasr & C.S. Barros (1988) *J. Nat. Prod.* 51: 736-44.
- Lopez, T.A. (1989) *Biom. Env. Sci.* 2: 7-16.
- Jarvis, B.B., N. Mokhtari-Rejali, E.P. Schenkel, C.S. Barros & N.I. Matzenbacher (1991) *Phytochemistry* 30: 789-97.
- Bergmann, F., B. Yagen & B.B. Jarvis (1992) *Toxicon* 30: 1291-4.
- Jarvis, B.B., S. Wang, C. Cox, M.M. Rao, V. Philip, M.S. Varaschin & C.S. Barros (1996) *Nat. Toxins* 4: 58-71.
- Rizzo, I., E. Varsavki, M. Haidukowski & H. Frade (1997) *Toxicon* 35: 753-7.
- Varaschin, M.S., C.S.L. Barros & B.B. Jarvis

- (1998) *Pesq. Vet. Bras.* **18**: 65-8.
34. Driemeier, D., C. Cruz, A.P. Loretto & A. Loretto (2003) *Vet. Hum. Toxicol.* **45**: 127
 35. Varaschin, M.S. & A.C. Alessi (2003) *Vet. Hum. Toxicol.* **45**: 42-4.
 36. Johansen, D.A. (1940) "*Plant microtechnique*", McGraw Hill Book, New York.
 37. Berlyn, G.P. & J.P. Miksche (1976) "*Botanical microtechnique and cytochemistry*", Iowa State University, Eames.
 38. Roeser, K.R. (1972) *Mikrokosmos* **61**: 33-6.
 39. O'Brien, T.P., N. Feder & M.E. McCully (1964) *Protoplasma* **59**: 368-73.
 40. Feder, N. & T.P. O'Brien (1968) *Amer. J. Bot.* **55**: 123-42.
 41. Brito, C.J.F.A. & Y. Alquini (1996) *Braz. Arch. Biol. Technol.* **39**: 949-51.
 42. Foster, A.S. (1949) "*Practical plant anatomy*", D. Van Nostrand, Princeton.
 43. Sass, J.E. (1951) "*Botanical microtechnique*", 2. ed., Iowa State College, Ames.
 44. Oliveira, F. & G. Akisue (1997) "*Fundamentos de farmacobotânica*", 2 ed. Atheneu, São Paulo.
 45. Souza, W. (1998) "*Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às ciências biológicas*" Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica: Rio de Janeiro.
 46. Oliveira, V.C. & E.M. Bastos (1998) *Acta Bot. Bras.* **12**: 431-9.
 47. Budel, J.M., M.R. Duarte & C.A.M. Santos (2004) *Acta Farm. Bonaerense* **23**: 477-83.
 48. Cortadi, A., O. Di Sapio, J. McCargo, A. Scandizzi, S. Gattuso & M. Gattuso (1999) *Pharm. Biol.* **37**: 357-65.
 49. Ortins, G.M.M. & G. Akisue (2000) *Lecta* **18**: 9-32.
 50. Budel, J.M., M.R. Duarte & C.A.M. Santos (2004) *Braz. J. Pharm. Scien.* **40**: 93-9.
 51. Budel, J.M., M.R. Duarte & C.A.M. Santos (2003) *Acta Farm. Bonaerense* **22**: 313-20.
 52. Sá, M.F.A. & L.J. Neves (1996) *Rev. Bras. Farm.* **77**: 88-96.
 53. Santos-Filho, D. (1979) "*Contribuição ao estudo farmacognóstico de Baccharis trimera. Ações das substâncias isoladas*" Ribeirão Preto, 117p. Tese (Livre Docência) - Universidade de São Paulo.
 54. Chicourel, E.L., D.S. Pimenta, L.I.F. Jorge & V.O. Ferro (1997) *Braz. J. Pharmacogn.* **7/8**: 59-66.
 55. Alquini, Y. & N.K. Takemori (2000) "*Organização estrutural de espécies vegetais de interesse farmacológico*", Herbarium, Curitiba.
 56. Jorge, L.I.F., U. Pereira & A.M. Silva (1991) *Rev. Inst. Adolfo Lutz* **51**: 47-51.
 57. Farmacopéia Brasileira (2003) 4 ed., Atheneu, São Paulo.
 58. Silva, J.B. & A.S. Grotta (1971) *Rev. Farm. Bioquim. USP* **9**: 321-6.
 59. Oliveira, F., M. Lúcia & L.O. Garcia (1993) *Lecta* **11**: 63-100.
 60. Monteiro, W.R., M.M. Castro, S.C. Mazzoni-Vo-eorps & P.G. Mahlberg (2001) *Rev. Bras. Bot.* **24**: 349-57.
 61. Castro, M.M., H.F. Leitão-Filho & W.R. Monteiro (1997) *Rev. Bras. Bot.* **20**: 163-74.
 62. Rodriguez, E., P.L. Healey & I. Mehta (1984) "*Biology and chemistry of plant trichomes*", Plenum Press, New York.
 63. Werker, E. (2000) *Advan. Bot. Res.* **31**: 1-35.
 64. Arduin, M. & J.E. Kraus (2001) *Rev. Bras. Bot.* **24**: 63-72.
 65. Pagni, A.M. & A. Masini (1999) *Israel J. Plant Sci.* **47**: 257-63.
 66. Francheschi, V.R. & H.T. Horner-Junior (1980) *Bot. Rev.* **46**: 361-427.
 67. Nakata, P.A. (2003) *Plant Sci.* **164**: 901-9.