

Morfoanatomia Foliar e Caulinar de *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae

Jane Manfron BUDEL *¹, Márcia do Rocio DUARTE ¹,
Cid Aimbiré de Moraes SANTOS ¹ e Paulo Vitor FARAGO ²

¹ Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná;
Rua Prof. Lothário Meissner, 3400 - 80210-170 Curitiba, PR, Brasil.

² Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de Ponta Grossa.

RESUMO. *Baccharis dracunculifolia* DC., pertencente ao grupo Spicata e à seção Discolores, é conhecida na medicina tradicional como “carqueja”, “chilca”, “vassourinha”. É utilizada popularmente para combater distúrbios gástricos, inapetência, cansaço físico e afecções febris. O objetivo do trabalho foi realizar estudos morfoanatômicos da folha e do caule de *B. dracunculifolia*, contribuindo na diagnose desse fármaco vegetal e fornecendo subsídios taxonômicos ao grupo. O material botânico foi submetido às microtécnicas fotônicas e eletrônicas de varredura usuais. As folhas são simples, inteiras, alternas, lanceoladas e medem 1-2 cm de comprimento e 3-4 mm de largura. Possuem epiderme uniestratificada com cutícula estriada, estômatos anomocíticos em ambas as faces, tricomas glandulares pluricelulares reunidos pela base em tufo, mesófilo isolateral e canais secretores associados aos feixes vasculares colaterais. O caule apresenta aspecto lenhoso e mede aproximadamente 2 m de altura e 5 mm de diâmetro. Revela formato circular em seção transversal, epiderme semelhante à foliar, canais secretores nas proximidades da bainha amilífera que envolve o sistema vascular e cristais de oxalato de cálcio na região perimedular.

SUMMARY. “Leaf and stem morpho-anatomy of *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae”. *Baccharis dracunculifolia* DC. belongs to Spicata group and Discolores section, and is known in the traditional medicine as “carqueja”, “chilca”, “vassourinha”. It is commonly employed for treating dyspepsia, anorexia, fatigue and mild fever. The aim of this work was to study the leaf and stem morpho-anatomy of *B. dracunculifolia*, in order to contribute for the drug identification and group taxonomy. Usual optical and scanning microtechniques were applied to the botanical material. The leaves are simple, entire, alternate, lanceolate and measure 1-2 cm long and 3-4 mm wide. They have uniseriate epidermis coated by striated cuticle, anomocytic stomata on both surfaces, pluricellular glandular trichomes united at the base, isobilateral mesophyll and secretory canals associated to collateral bundles. The stem has lignified aspect and approximately 2 m height and 5 mm of diameter. It shows circular transection, epidermis similar to the leaf one, secretory canals near the starch sheath which encircles the vascular system, and calcium oxalate crystals in the outer layers of the pith.

INTRODUÇÃO

Baccharis é um importante gênero pertencente à família Asteraceae e à tribo Astereae e possui aproximadamente 500 espécies distribuídas principalmente da região Sudoeste à Sul do Brasil, estendendo-se até a Argentina, Paraguai, Uruguai e Bolívia ^{1,2}. Muitos trabalhos se detêm no isolamento de substâncias de representantes desse gênero ³⁻¹⁰. Os tricotecenos, produzidos em algumas espécies de *Baccharis* em simbiose com os fungos *Fusarium*, *Myrothecium*, *Trichothecium* e *Trichoderma*, têm tido uma atenção especial por sua relevância no combate ao câncer ^{11,12}. A bacarina, tricoteceno extraído de *B. megapotamica* Spreng., atua contra leucemia e

tumores do cólon em camundongos ¹¹. Os tricotecenos presentes em *B. coridifolia* DC. ^{13,14}, *B. megapotamica* ¹³ e *B. artemisioides* Hook. et Arn. também se destacam por apresentarem efeitos tóxicos no gado ¹⁵.

O grupo Spicata, segundo a divisão de Barroso ¹, compreende arbustos ramificados com 50 cm a 3 m de altura, apresentando folhas sésseis. Esse grupo é representado por sete espécies e uma variedade: *B. spicata* (Lam.) Baill., *B. caprariaefolia* DC., *B. dracunculifolia* DC., *B. uncinella* DC., *B. erioclada* DC., *B. nummularia* Heer. et Dusen e *B. megapotamica* e sua variedade ¹.

Baccharis dracunculifolia DC. está classifica-

PALAVRAS-CHAVE: Asteraceae, *Baccharis dracunculifolia*, grupo Spicata, Morfoanatomia.

KEY WORDS: Asteraceae, *Baccharis dracunculifolia*, Morpho-anatomy, Spicata group.

* Autor a quem dirigir a correspondência: janemanfronb@uol.com.br

da na secção Discolores DC., segundo Giuliano², e apresenta as seguintes sinonímias, *B. bracteata* Hook. et Arn., *B. leptospermoides* DC. e *B. tandilensis* Spreng.². A espécie em questão é conhecida vulgarmente como “alecrim-do-campo”, “alecrim-de-vassoura”, “carqueja”, “chilca”, “cilca”, “erva-de-são-joão-maria”, “suncho”, “thola”, “vassoureira”, “vassourinha”¹⁶⁻¹⁹, e é utilizada popularmente para combater distúrbios gástricos, cansaço físico, inapetência, afecções febris e debilidade orgânica¹⁸.

O óleo essencial de *B. dracunculifolia* tem grande interesse devido ao seu uso na indústria de perfumaria, levando a muitos estudos químicos²⁰⁻²⁷. Adicionalmente, essa espécie está entre as diversas *Baccharis* que freqüentemente são visitadas por *Apis mellifera* em busca de néctar e pólen²⁸⁻³¹.

O objetivo do trabalho foi realizar estudos morfoanatômicos da folha e do caule de *B. dracunculifolia* e contribuir na diagnose desse fármaco, bem como fornecer subsídios taxonômicos ao grupo Spicata e à secção Discolores.

MATERIAL E MÉTODOS

Material botânico

Foram coletadas partes aéreas floridas de *B. dracunculifolia* DC. (Fig. 1A) na região de Vila Velha, Ponta Grossa, PR. A coleta aconteceu entre setembro de 2001 e fevereiro de 2002, sendo que os exemplares foram submetidos à confecção de exsicata, identificada por especialistas e o representante equivalente está depositado no Herbário do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob registro ICN 122946.



Figura 1. *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. (A) Aspecto geral. (B) Ramos vegetativos e reprodutivos.

Metodologia

Fragmentos da folha e do caule foram fixados em FAA 70³² e estocados em solução de etanol a 70%³³. Foram preparadas lâminas semi-permanentes, a partir de secções transversais e longitudinais, à mão livre. Os cortes obtidos foram submetidos à coloração com azul de toluidina³⁴ e com fucsina básica e azul de astra³⁵. Testes histoquímicos foram realizados com as soluções de Sudam III para constatação de substâncias lipofílicas³⁶, floroglucina clorídrica para elementos lignificados³⁷, cloreto férrico para compostos fenólicos³², lugol para evidênciação de amido³³ e ácido sulfúrico para verificação da natureza química dos cristais³⁸.

A análise ultra-estrutural de superfície (microscopia eletrônica de varredura - MEV) foi realizada em material fixado em FAA 70, desidratado em série etanólica crescente e pelo ponto crítico e submetido à metalização em ouro³⁹. O hábito da espécie, a exsicata confeccionada e os resultados morfoanatômicos foram registrados por meio de fotografias.

RESULTADOS

Folha

As folhas (Fig. 1B) são simples, inteiras, alternas, sésseis, uninérveas, verdes e membranáceas e medem 1-2 cm de comprimento e 3-4 mm de largura. Apresentam formato lanceolado, ápice agudo, base atenuada e nervura mediana aparente na face abaxial.

A lâmina foliar apresenta epiderme uniestratificada, cujas células possuem formato poligonal com parede relativamente delgada (Fig. 2B) e são revestidas por cutícula delgada e estriada (Fig. 2C). A folha mostra estômatos do tipo anocítico em ambas as faces, sendo caracterizada como anfiestomática (Fig. 2B) e estes se localizam no mesmo nível ou ligeiramente acima das demais células epidérmicas (Fig. 2A). Tricomas glandulares pluricelulares, uni e bisseriados, com porção apical arredondada, reunidos pela base em tufo (Figs. 2C, 2D e 3A), são observados nas duas faces e se inserem em pequena depressão (Fig. 3A). Apresentam citoplasma denso, cujo conteúdo reage positivamente à pesquisa de substâncias lipofílicas.

O mesofilo é do tipo isolateral (heterogêneo simétrico), sendo constituído por um parênquima paliádico atípico, com células relativamente curtas, dispostas em aproximadamente três ou quatro estratos; o parênquima lacunoso é estreito e formado por cerca de duas camadas, estabelecendo pequenos espaços intercelulares (Fig.

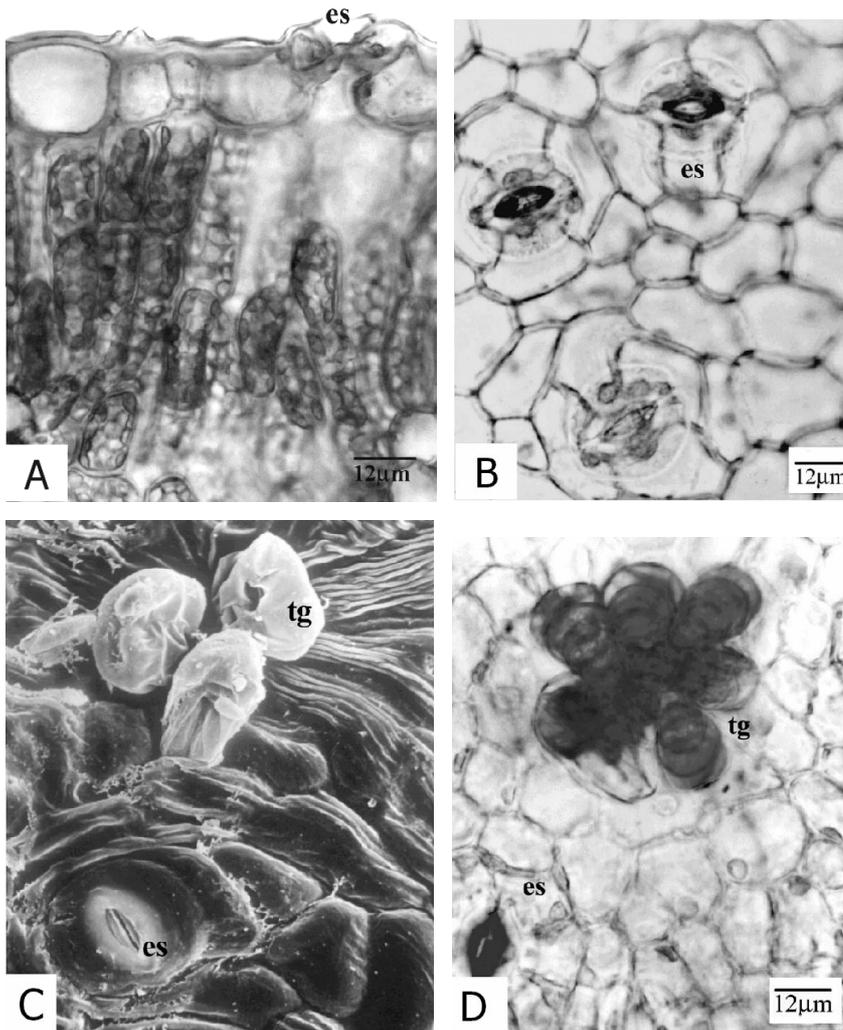


Figura 2. *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. (A) Secção transversal da lâmina foliar, evidenciando estômato (**es**) localizado no mesmo nível das demais células epidérmicas. (B) Vista frontal da epiderme foliar, face adaxial, mostrando estômatos anomocíticos (**es**). (C) Idem, indicando tricomas glandulares (**tg**), estômato (**es**) e cutícula estriada (MEV 834x). (D) Idem, face abaxial onde se notam tricomas glandulares (**tg**), reunidos em tufo, e estômato (**es**).

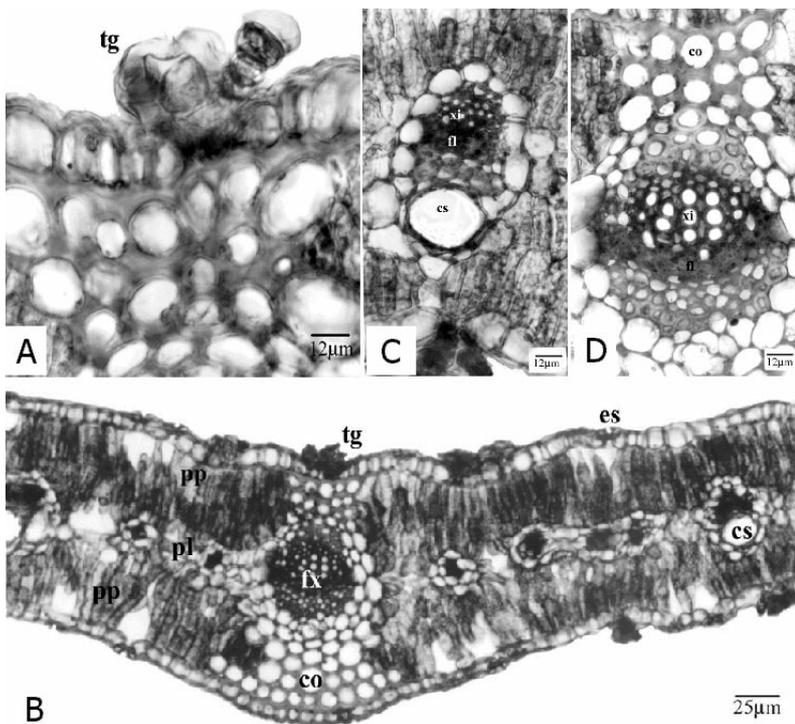


Figura 3. *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. (A) Folha: tricomas glandulares (**tg**) inseridos em pequena depressão. (B) Secção transversal da folha: Formato plano-convexo da nervura mediana, apresentando epiderme com estômato (**es**) e tricomas glandulares (**tg**), e observação de mesófilo isolateral com parênquima paliádico (**pp**), parênquima lacunoso (**pl**) e colênquima (**co**). (C) Idem. Detalhe do feixe vascular, xilema (**xi**) e floema (**fl**), de pequeno porte e canal secretor (**cs**) na lâmina foliar. (D) Idem. Feixe vascular colateral mergulhado no parênquima fundamental da nervura mediana, onde se observam colênquima (**co**), xilema (**xi**) e floema (**fl**).

3B). Feixes vasculares colaterais estão distribuídos na região mediana do mesofilo, são envolvidos por bainha parenquimática e podem estar associados a canais secretores que se dispõem próximo ao floema (Figs. 3B e 3D).

A nervura mediana, em secção transversal, possui formato praticamente plano, estabelecendo uma leve convexidade junto à face abaxial (Fig. 3B). A epiderme uniestratificada é revestida por cutícula estriada e, subjacentemente, o colênquima se interrompe e são encontradas várias camadas de colênquima angular em ambas as faces (Figs. 3B e 3D). Um feixe vascular único, do tipo colateral, encontra-se mergulhado no parênquima fundamental, apresentando uma calota de fibras perivasculares aposta ao xilema e outra em diferentes estágios de lignificação junto ao sistema floemático (Fig. 3D). Canais secretores são observados nas proximidades do floema e apresentam epitélio composto por cerca de quatro a sete células de citoplasma denso e núcleo nítido, em estrato único. O xilema é constituído por elementos traqueais dispostos em fileiras e separados por células parenquimáticas (Fig. 3D).

Caule

O caule (Fig. 1A) apresenta aspecto lenhoso e mede aproximadamente 2 m de altura e 5 mm de diâmetro. Em estrutura secundária incipiente e seccionado transversalmente (Fig. 4A), apre-

senta formato praticamente circular com quatro pequenas costelas.

A epiderme é uniestratificada, com células de formato irregular, mais alongadas no sentido periclinal e revestidas por cutícula moderadamente delgada e estriada (Fig. 4C). Tricomas tectores (Figs. 4B e 4C) unicelulares, ramificados, de parede espessada não lignificada estão assentados em uma base, cujas células parenquimáticas possuem parede delgada. Tricomas glandulares (Fig. 4C) pluricelulares, unisseriados ou bisseriados, podem ser encontrados isolados ou reunidos pela base em tufo, inserindo-se em pequenas depressões na epiderme.

Em posição adjacente à epiderme, encontra-se o colênquima do tipo angular (Fig. 4A), formado por cinco a seis camadas contínuas e apresentando poucos cloroplastos. Limitando internamente o córtex, observa-se um estrato de células parenquimáticas contendo numerosos amiloplastos, constituindo a bainha amilífera. Nas proximidades desta, em direção aos feixes vasculares, canais secretores, de epitélio unisseriado, formado por quatro a sete células de citoplasma denso e núcleo conspicuo, são observados.

O cilindro vascular possui feixes do tipo colateral. Nestes, evidencia-se uma zona cambial, cujas células formam xilema em sentido centrípeto e floema, centrifugamente (Fig. 4A). Em aposição ao sistema floemático nota-se uma calota de fibras perivasculares em diferentes está-

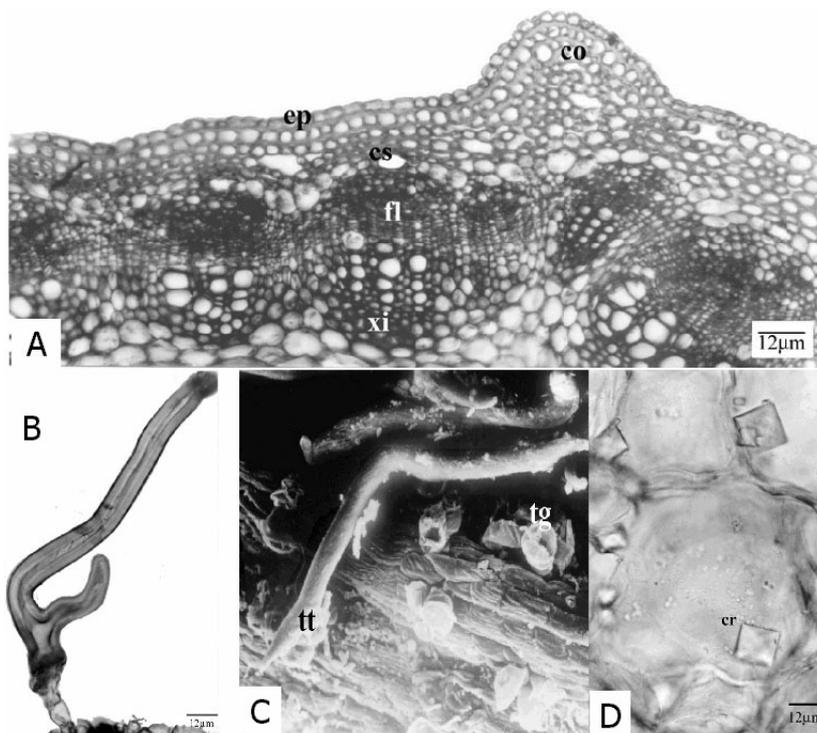


Figura 4. *Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae. Caule. (A) Seção transversal do caule, onde se notam as costelas, epiderme (ep) uniestratificada, colênquima (co) angular, canal secretor (cs), e feixes vasculares do tipo colateral, xilema (xi) e floema (fl). (B) Detalhe do tricoma tector ramificado com parede espessada. (C) Detalhe dos tricomas tectores (tt) e glandulares (tg) (MEV 351x). (D) Cristais (cr) de oxalato de cálcio na zona perimedular.

gios de lignificação. Elementos crivados e células parenquimáticas especializadas (citoplasma denso) são distinguidas no floema. No xilema, os elementos traqueais distribuem-se em fileiras separadas por células parenquimáticas não lignificadas (Fig. 4A). A região medular possui parênquima com células relativamente grandes com parede delgada; na zona perimedular podem ser encontrados cristais de oxalato de cálcio na forma de octaedros de diferentes tamanhos (Fig. 4D).

DISCUSSÃO

As características foliares e caulinares encontradas em *B. dracunculifolia* correspondem ao descrito por Barroso¹, Ariza Espinar¹⁶ e Takeda & Farago¹⁹ para a espécie.

Na lâmina foliar de *B. dracunculifolia* foi encontrada uma camada única de células epidérmicas, em ambas as faces, de formato poligonal, em vista frontal, com parede relativamente delgada, em correspondência ao descrito para o gênero *Baccharis*¹⁶ e para essa espécie²⁹. A ornamentação cuticular encontrada em *B. dracunculifolia* vai ao encontro das características relatadas para o gênero em questão¹⁶.

Os estômatos ocorrem na maioria das partes aéreas das plantas, principalmente nas folhas e caules jovens e consistem de um poro circundado por duas células-guarda, que têm formato reniforme na maioria das Magnoliopsida^{40, 41}. Estes podem ser anomocíticos e anisocíticos na família Asteraceae, com predominância do primeiro tipo e podem ocorrer em ambas as faces epidérmicas⁴². Essas mesmas categorias são mencionadas no gênero *Baccharis*¹⁶, nas espécies *B. retusa* DC.⁴³, *B. articulata* (Lam.) Pers.^{16, 44-46}, *B. crispa* Spreng.^{16, 44}, *B. gaudichaudiana* DC.⁴⁷, *B. trimera* (Less.) DC.^{46, 48, 49} e *B. myriocephala* DC.⁵⁰, para a qual os autores relatam também o tipo tetracítico. Entretanto, no presente trabalho, foram observados apenas estômatos anomocíticos em *B. dracunculifolia*.

Tricomas glandulares e/ou tectores, estão presentes no gênero *Baccharis*¹⁶. No estudo em questão, tricomas glandulares pluricelulares, uni e bisseriados, com porção apical arredondada, reunidos pela base em tufos e localizados em pequena depressão foram encontrados nas folhas de *B. dracunculifolia*. Tricomas similares foram relatados em diversas espécies do gênero^{1, 16, 44-47, 50}. Entretanto, em *B. dracunculifolia*, Oliveira & Bastos²⁹ relatam a presença de tricomas tectores em forma de T, com pedúnculo pluricelular e uma célula apical periclinalmente alongada com parede espessada.

Em Magnoliopsida, o mesofilo é diferenciado em parênquima paliçádico e lacunoso⁵¹. Para Metcalfe & Chalk⁴², o mesofilo da família Asteraceae é variável. A organização do parênquima fotossintetizante da espécie estudada tem correspondência ao descrito por Oliveira & Bastos²⁹ para a espécie em questão, e por Silva & Grotta⁴³ para *B. retusa*.

A presença de pequenas cavidades secretoras nas folhas de espécies de *Baccharis* foi relatada por Metcalfe & Chalk⁴². Nesse aspecto, *B. dracunculifolia* apresentou canais secretores associados aos feixes vasculares, conforme o padrão para o gênero em questão¹⁶, bem como ao relatado em *B. dracunculifolia*²⁹, *B. articulata*^{16, 44-46}, *B. gaudichaudiana*⁴⁷, *B. myriocephala*⁵⁰, *B. retusa*⁴³ e *B. trimera*^{46, 49}.

Em muitas Magnoliophyta, os feixes vasculares são total ou parcialmente circundados por uma bainha morfológicamente distinta formada por uma ou mais camadas de células. Nas Magnoliopsida, os feixes de maior porte localizam-se na nervura mediana e os de pequeno porte estão imersos no mesofilo e apresentam-se envolvidos por uma bainha, também relatada para a família Asteraceae⁴². Os feixes vasculares colaterais de pequeno porte estão localizados no parênquima lacunoso e são envoltos por bainha parenquimática na espécie estudada, concordando com Ariza Espinar¹⁶, Cortadi *et al.*⁴⁴ e Ortins & Akisue⁴⁵ para *B. articulata*, do mesmo modo ao verificado em outras espécies de *Baccharis*, como em *B. gaudichaudiana*⁴⁷, *B. myriocephala*⁵⁰ e *B. retusa*⁴³.

Na nervura mediana de *B. dracunculifolia*, o clorênquima se interrompe e é encontrado colênquima angular em ambas as faces. A título de comparação, em *B. retusa*, o colênquima descrito é do tipo laminar, formado por duas fileiras de células⁴³. Colênquima do tipo angular também foi verificado em *B. articulata* por Cortadi *et al.*⁴⁴ e Ortins & Akisue⁴⁵, em *B. gaudichaudiana* por Budel *et al.*⁴⁷ e em *B. trimera* por Cortadi *et al.*⁴⁴.

O sistema esclerenquimático, evidenciado no presente estudo representado pela calota de fibras perivasculares na nervura mediana de *B. dracunculifolia*, tem correspondência à descrição da borda da ala de *B. articulata*⁴⁵ e de *B. gaudichaudiana*⁴⁷.

A inobservância de cristais na espécie analisada coincide com o relato de Oliveira & Bastos²⁹, que estudaram a folha de *B. dracunculifolia*, e Sá & Neves⁵⁰, que analisaram a anatomia da ala de *B. myriocephala*.

No caule de *B. dracunculifolia* observam-se

dois tipos de tricomas: tector unicelular ramificado e glandular pluricelular. Estes foram amplamente relatados em diferentes espécies de *Baccharis* ^{16, 44, 45, 50}.

Na família Asteraceae algumas costelas com esclerênquima nos ângulos podem ser observadas ⁴². Nesse aspecto o caule de *B. dracunculifolia*, em estrutura secundária incipiente, apresenta formato praticamente circular com quatro pequenas costelas, porém, o sistema de sustentação é representado pelo colênquima. *B. dracunculifolia* mostra adjacientemente à epiderme o colênquima do tipo angular em faixa contínua, enquanto que no eixo das demais espécies estudadas aparecem clorênquima e colênquima do tipo angular alternados. Essa disposição está de acordo como o observado em *B. articulata* ^{16, 44, 45}, *B. gaudichaudiana* ⁴⁷, *B. crispa*, *B. trimeria* ⁴⁴ e *B. myriocephala* ⁵⁰.

Entre as Magnoliophyta, a endoderme com estrias de Caspary não é comum em caule e pecíolo, e na folha ocorre raramente podendo ser tratada como a bainha do feixe ⁵². No entanto, na família Asteraceae, a endoderme é bem definida e vários tipos podem ocorrer em diferentes gêneros e espécies, mostrando-se suberizadas ou como bainha amilífera ⁴². Essa última, nos caules jovens, corresponde às camadas mais internas do córtex que contêm amido ^{41, 53}. Para Ariza Espinar ¹⁶, endoderme com estrias de Caspary é freqüente no caule e na raiz de Asteraceae, tendo sido observada por Sá & Neves ⁵⁰ em *B. myriocephala*. Limitando internamente o córtex, o caule de *B. dracunculifolia* mostra uma bainha amilífera. Nas proximidades desta observam-se canais secretores, relatados também por Cortadi *et al.* ⁴⁴ e Ortins & Akisue ⁴⁵ para *B. articulata*, por Budel *et al.* ⁴⁷ para *B. gaudichaudiana* e por Ariza Espinar ¹⁶ para os caules do gênero *Baccharis*.

Em Magnoliopsida, o sistema vascular apresenta-se em forma cilíndrica entre o córtex e a medula ⁵³. Para Metcalfe & Chalk ⁴², é comum nas Asteraceae a presença de feixes vasculares do tipo colateral no caule, os quais foram encontrados em *B. dracunculifolia*.

Em Asteraceae, a medula pode consistir de células com parede celular delgada ou espessa e no gênero *Baccharis* freqüentemente são esclerificadas ⁴². Na espécie estudada foram encontradas células do parênquima medular, cuja parede apresenta-se delgada e sem impregnação de lignina. Observação semelhante foi feita por Cortadi *et al.* ⁴⁴ e por Ortins & Akisue ⁴⁵ para *B. articulata*. Por outro lado, nesta espécie Ariza Espinar ¹⁶ relata que as paredes das células medulares são espessas.

Muitas plantas são conhecidas por depositarem em suas células cristais, principalmente de oxalato de cálcio, que podem se apresentar de diferentes formas como prismas, drusas e rafídeos ^{51, 54, 55}. Várias funções têm sido atribuídas aos mesmos, como eliminar o excesso de Ca⁺² e promover defesa mecânica ⁵⁶. O gênero *Baccharis* apresenta cristais de forma prismática acicular em grupos ^{16, 42, 44-47, 50}. Em *B. dracunculifolia*, a presença de cristais de oxalato de cálcio de diversos tamanhos foi constatada na região perimedular. Contudo, Jorge *et al.* ⁵⁷ afirmam estarem ausentes no gênero.

CONCLUSÕES

As características morfoanatômicas descritas para a folha, tais como, epiderme uniestratificada com cutícula estriada, estômatos anomocíticos em ambas as faces, tricomas glandulares pluricelulares reunidos pela base em tufos, mesofilo isolateral e canais secretores associados aos feixes vasculares colaterais, contribuem na identificação de *B. dracunculifolia*. Adicionalmente, no caule os caracteres que se destacam são secção circular, epiderme semelhante à foliar, presença de bainha amilífera, canais secretores nas proximidades dos feixes vasculares colaterais e cristais de oxalato de cálcio na região perimedular. Todavia, como diversas estruturas são comuns a outras espécies do gênero, ressalta-se a necessidade de ampliar os estudos dessa natureza, nesse diversificado grupamento vegetal.

Agradecimentos. Os autores agradecem aos taxonomistas Dra Inês Janete Mattozo Takeda e Dr. Nelson Ivo Matzenbacher, pela identificação da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barroso, G.M. (1976) *Rodriguésia* **28**: 1-273.
2. Giuliano, D.A. (2001) *Darwiniana* **39**: 131-54.
3. Faini, C.L.F. & M. Castillo (1990) *Phytochemistry* **29**: 324-5.
4. Fullas, F., R.A. Hussai, E. Bordas, J.M. Pezzuto, D.D. Soejarto & A.D. Kinghorn (1991) *Tetrahedron* **47**: 8515-22.
5. Dai, J., R. Suttisri, E. Bordas, D. D. Soejarto & A. D. Kinghorn (1993) *Phytochemistry* **34**: 1087-90.
6. Queiroga, C. L., V. L. Ferracini & A. J. Marsaoli (1996) *Phytochemistry* **42**: 1097-103.
7. Nakasugi, T. & K. Komai (1998) *J. Agr. Food Chem.* **46**: 2560-4.
8. Sharp, H., B. Bartholomew, C. Bright, Z. Latif, S. D. Sarker & R. J. Nash (2001) *Biochem. Syst. Ecol.* **29**: 105-07.
9. Nagatani, Y., T. Warashina & T. Noro (2002) *Chem. Pharm. Bull.* **49**: 1388-94.

10. Moreira, F.P. M., A. Branco, M.G. Pizzolatti, A.A. Morais & F.D. Monache (2003) *Biochem. Syst. Ecol.* **31**: 319-21.
11. Carneiro, M. A. A. & G.W. Fernandes (1996) *Ciência Hoje* **20**: 35-9.
12. Dewick, P.M. (1997) "Medicinal natural products", John Wiley, New York, pág. 182.
13. Jarvis, B.B., N. Mokhtari-Rejali, E.P. Schenkel, C.S. Barros & N.I. Matzenbacher (1991) *Phytochemistry* **30**: 789-97.
14. Varaschin, M.S., C.S.L. Barros & B.B. Jarvis (1998) *Pesq. Vet. Brasil.* **18**: 65-8.
15. Rizzo, I., E. Warsavky, M. Haidukowski. & H. Frade (1997) *Toxicon* **35**: 753-57.
16. Ariza Espinar, L.A. (1973) *Bol. Acad. Nac. Ciênc.* **50**: 176-305.
17. Kissmann, K.G. & D. Groth (1999) "*Plantas infestantes e nocivas*", Basf, São Paulo, págs. 207-19.
18. Mors, W.B., C.T. Rizzini & N.A. Pereira (2000) "*Medicinal plants of Brazil*", Reference Publications, Michigan.
19. Takeda, I.J.M. & P.V. Farago (2001) "*Vegetação do parque estadual de Vila Velha: Guia de campo*", Serzgraf, Curitiba, págs. 38, 40, 43.
20. Bauer, L., G.A.A.B. Silva, N.C.S. Siqueira, C.T.M. Bacha. & B.M.S. Sant'Ana (1978) *Rev. Centro Ciênc. Saúde* **6**: 7-12.
21. Siqueira, N.C.S., G.A.A.B. Silva & C.B. Alice (1986) *Rev. Brasil. Farm.* **67**: 118-28.
22. Weyerstahl, P., H. Marschall-Weyerstahl & C. Christiansen (1990) *Planta Med.* **56**: 542.
23. Loayza, I., D. Abujder, R. Aranda, J. Jakupovic, G. Collin, H. Deslauriers & F. Jean (1995) *Phytochemistry* **38**: 381-9.
24. Ferracini, V.L., L.C. Paraiba, H.F. Leitão Filho, A.G. Silva, L.R. Nascimento & A.J. Marsaioli (1995) *J. Essent. Oil Res.* **7**: 355-67.
25. Weyerstahl, P., C. Christiansen & H. Marschall (1996) *Flav. Fragr. J.* **11**: 15-23.
26. Lawrence, B. M. & R. J.R.T. Company (1999) *Perf. Flavor.* **24**: 53-63.
27. Nagatani, Y., T. Warashina & T. Noro (2001) *Chem. Pharm. Bull.* **49**: 1388-94.
28. Matzenbacher, N.I. (1985) *Com. Museu Ciênc. PUCRGS* **37**: 115-27.
29. Oliveira, V. C. & E. M. Bastos (1998) *Acta Bot. Brasil.* **12**: 431-9. Suplemento.
30. Kumazawa, S., M. Yoneda, J. Shibata, J. Kanaeda, T. Hamasaka & T. Nakayama (2003) *Chem. Pharm. Bull.* **51**: 740-2.
31. Santos, F.A., E.M. Bastos, A.B. Maia, M. Uzeda, M.A. Carvalho, L.M. Farias & E.S. Moreira (2003) *Phytother. Res.* **17**: 285-9.
32. Johansen, D.A. (1940) "*Plant microtechnique*", MacGraw Hill Book, New York, págs. 41, 193.
33. Berlyn, G.P. & J.P. Miksche (1976) "*Botanical microtechnique and cytochemistry*", Iowa State University, Eames.
34. O'Brien, T.P., N. Feder, M.E. Maccully (1965) *Protoplasma* **59**: 368-73.
35. Roeser, K.R. (1962) *Mikrokosmos* **61**: 33-6.
36. Sass, J.E. (1951) "*Botanical microtechnique*", 2nd ed., Iowa State College, Ames, pág. 97.
37. Foster, A.S. (1949) "*Practical plant anatomy*", 2nd ed., D. Van Nostrand, Princeton, pág. 218.
38. Oliveira, F. & G. Akisue (1997) "*Fundamentos de farmacobotânica*", 2nd ed., Atheneu, São Paulo.
39. Souza, W. (1998) "*Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às Ciências Biológicas*", Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, Rio de Janeiro, págs. 1-44.
40. Cutter, E. G. (1987) "*Anatomia Vegetal: células e tecidos*", Roca, São Paulo.
41. Rudall, P. (1994) "*Anatomy of flowering plants: an introduction to structure and development*", 2nd ed., Cambridge University, Cambridge.
42. Metcalfe, C. R. & L. Chalk (1950) "*Anatomy of dicotyledons: leaves, stem, and woods in relation to taxonomy with notes on economic uses*", Clarendon Press, Oxford, v. 2.
43. Silva, J. B. & A. S. Grotta (1971) *Rev. Farm. Bioquím. Univ. São Paulo* **9**: 321-6.
44. Cortadi, A., O. Di Sapio, J. M. Cargo, A. Scandizzi, S. Gattuso & M. Gattuso (1999) *Pharm. Biol.* **37**: 357-65.
45. Ortins, G.M.M. & G. Akisue (2000) *Lecta* **18**: 9-32.
46. Budel, J.M., M.R. Duarte, C. A. M. Santos & L.M. Cunha (2003) *Rev. Brasil. Farmacognosia* **13**: 42-43.
47. Budel, J.M., M.R. Duarte & C.A.M. Santos (2003) *Acta Farm. Bonaerense* **22**: 313-20.
48. Santos Filho, D. (1979) "*Contribuição ao estudo farmacognóstico de Baccharis trimera. Ações farmacológicas das substâncias isoladas. Tese*" Faculdade de Farmácia, Ribeirão Preto. 117 págs.
49. Alquini, Y. & N.K. Takemori (2000) "*Organização estrutural de espécies vegetais de interesse farmacológico*", Herbarium, Curitiba, págs. 17-18.
50. Sá, M.F.A. & L.J. Neves (1996) *Rev. Brasil. Farm.* **77**: 88-96.
51. Cutter, E.G. (1986) "*Anatomia vegetal: células e tecidos*", 2nd ed., Roca, São Paulo.
52. Lersten, N.R. (1997) *Botanical Review* **63**: 265-271.
53. Esau, K. (1974) "*Anatomia das plantas com sementes*", E. Blücher, São Paulo.
54. Mauseth, J.D. (1988) "*Plant anatomy*", Benjamin Cummings, Menlo Park.
55. Fahne, A. (1982) "*Plant anatomy*", 3rd ed., Pergamon, Oxford.
56. Franceschi, V.R. & H.T. Horner Júnior (1980) *Bot. Rev.* **46**: 361-427.
57. Jorge, L.I. F., U. Pereira & A.M. da Silva (1991) *Rev. Inst. Adolfo Lutz* **51**: 47-51.