

Diagnose Morfoanatômica de Folha e Caule de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae

Márcia do Rocio DUARTE *¹ e Ingrid JURGENSEN ²

¹ Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná,
Av Pref. Lothário Meissner, 632, CEP 80210-170 Curitiba, PR, Brasil

² Bolsista PIBIC/CNPq, Curso de Farmácia, Universidade Federal do Paraná

RESUMO. Denominada comumente cipó-de-fogo, *Pyrostegia venusta* é uma trepadeira por gavinhas, perene, empregada como ornamental devido às vistosas inflorescências de cor laranja, e como medicinal para o tratamento de diarreia e disenteria. Ensaios fitoquímicos identificaram alantoína, β -sitosterol e hesperidina na espécie. Objetivando contribuir para o conhecimento dessa planta medicinal, este trabalho tratou da diagnose morfoanatômica de folha e caule, com fins farmacognósticos. Amostras de exemplares cultivados foram coletadas, fixadas, seccionadas à mão livre e coradas. Foram também realizados testes microquímicos e microscopia eletrônica de varredura. As folhas têm filotaxia oposta, sendo compostas de dois ou três folíolos. A epiderme é uniestratificada, os estômatos são anomocíticos e ocorrem na face abaxial, e tricomas tectores e glandulares estão presentes. O mesófilo é dorsiventral. A nervura principal é plano-convexa e percorrida por um feixe vascular colateral de grande porte e cerca de três feixes menores nas proximidades da face adaxial, em arranjo cêntrico e envoltos por bainha esclerenquimática incompleta. O caule, em secção transversal, mostra oito costelas. Na direção destas, notam-se cordões de esclerênquima. Calotas de fibras apõem-se ao cilindro floemático, que se encontra externamente ao xilemático. Este tem formato peculiar, em razão de projeções do floema em direção ao xilema. Prismas e drusas de oxalato de cálcio são observados.

SUMMARY. "Morpho-anatomical Diagnosis of the Leaf and Stem of *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae". Commonly known as flame vine, *Pyrostegia venusta* is a perennial liana with tendrils used as ornamental due to showy orange inflorescences, and as medicinal for treating diarrhea and dysentery. Phytochemical investigations have identified allantoin, β -sitosterol and hesperidin in the species. Aiming to contribute to the knowledge of this medicinal plant, this work has dealt with the morpho-anatomical diagnosis of the leaf and stem for pharmacognostic purposes. Samples of grown specimens were collected, fixed, free-hand sectioned and stained. Microchemical tests and scanning analysis were also conducted. The leaves are opposite, compound, two or three foliolate. The epidermis is uniseriate, the stomata are anomocytic and occur on the abaxial side, and glandular and non-glandular trichomes are present. The mesophyll is dorsiventral. The midrib is plain-convex and traversed by one major collateral vascular bundle and about three minor bundles on the adaxial side, in centric arrangement and encircled by an incomplete sclerenchymatic sheath. The stem, in cross-section, shows eight ribs. In their direction, it is encountered sclerenchymatic strands. Fibre caps adjoin the phloem cylinder which is external to the xylem one. This has a peculiar shape, owing to the phloem projections into the xylem. Prisms and druses of calcium oxalate are present.

INTRODUÇÃO

A família Bignoniaceae inclui aproximadamente 113 gêneros e 800 espécies de árvores, arbustos ou lianas, distribuídos em regiões tropicais e subtropicais, particularmente na América do Sul ¹. Muitos representantes fornecem madeira, são ornamentais e plantas medicinais ^{1,2}.

Nativa da Argentina, do Paraguai e do sul do Brasil ³, e cultivada pelo aspecto vistoso e pelas reputadas propriedades terapêuticas, a espécie *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Fig. 1A) é conhecida como cipó-de-fogo, cipó-de-são-joão e cipó-de-lagarto, entre outros nomes populares. É uma trepadeira por gavinhas, perene, he-

PALAVRAS CHAVE: Bignoniaceae, Cipó-de-fogo, Farmacognosia, Morfoanatomia, *Pyrostegia venusta*.

KEY WORDS: Bignoniaceae, Flame vine, Morpho-anatomy, Pharmacognosy, *Pyrostegia venusta*.

* Autor a quem dirigir a correspondência. E-mail: marciard@ufpr.br

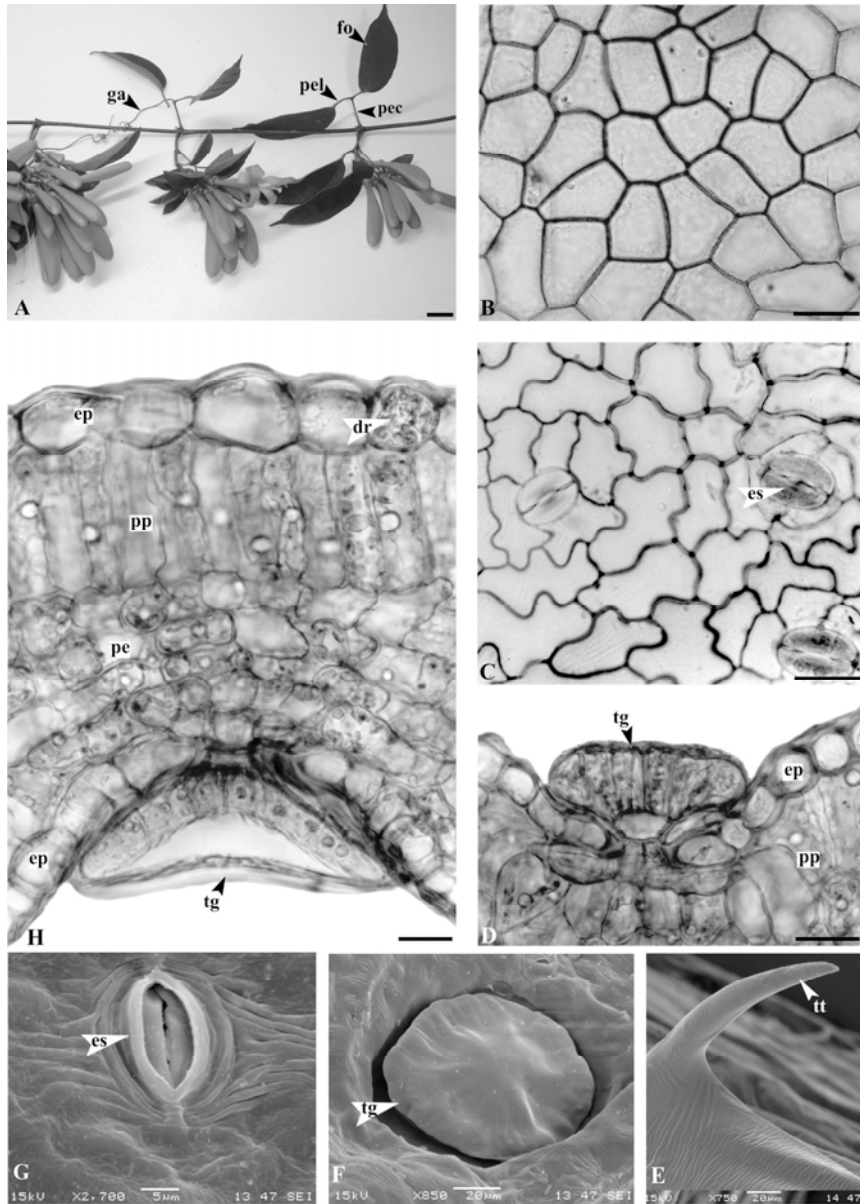


Figura 1. A-H. *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae: **A.** ramo vegetativo e reprodutivo, mostrando folhas compostas e gavinhas; **B, C.** faces adaxial e abaxial da epiderme do limbo do folíolo, respectivamente; **D.** tricoma glandular pluricelular; **E.** tricoma tector (MEV); **F.** tricoma glandular (MEV); **G.** pormenor de estômato e cutícula estriada na face abaxial da epiderme (MEV); **H.** secção transversal do limbo, indicando mesófilo dorsiventral. **dr** - drusa, **ep** - epiderme, **es** - estômato, **fo** - folíolo, **ga** - gavinha, **mev** - microscopia eletrônica de varredura, **pe** - parênquima esponjoso, **pec** - pecíolo, **pel** - pecíolulo, **pp** - parênquima paliçádico, **tg** - tricoma glandular, **tt** - tricoma tector. Barra = 1 cm (A), 25µm (B-D,H).

liófita, encontrada na orla das matas e que apresenta inflorescências usualmente de cor laranja intensa, que surgem entre julho e setembro 4-7. Na medicina tradicional, as folhas e os caules são empregados como tônico e para o tratamento de diarreia e disenteria 4,7-10. Investigações fitoquímicas detectaram alantóina, β-sitosterol e hesperidina em *P. venusta* 11, que podem estar relacionados com as alegadas atividades medicinais.

Objetivando contribuir para o conhecimento dessa espécie vegetal utilizada na medicina tradicional, este estudo tratou da diagnose morfoanatomômica de folha e caule de *P. venusta*, com fins farmacognósticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Material botânico

Amostras de exemplares cultivados no Jardim Botânico de Curitiba-PR (coordenadas 25° 26' S e 49° 14' W, altitude de 910 m) foram coletadas em setembro de 2004. A identificação taxonômica foi feita por comparação com a exsicata MBM 11018, depositada no Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba.

Metodologia

Folhas adultas e caules foram fixados em FAA 70 12 e armazenados em etanol a 70% 13. Foi realizada a análise do terço inferior dos folíolos, incluindo a nervura principal e o pecíolulo-

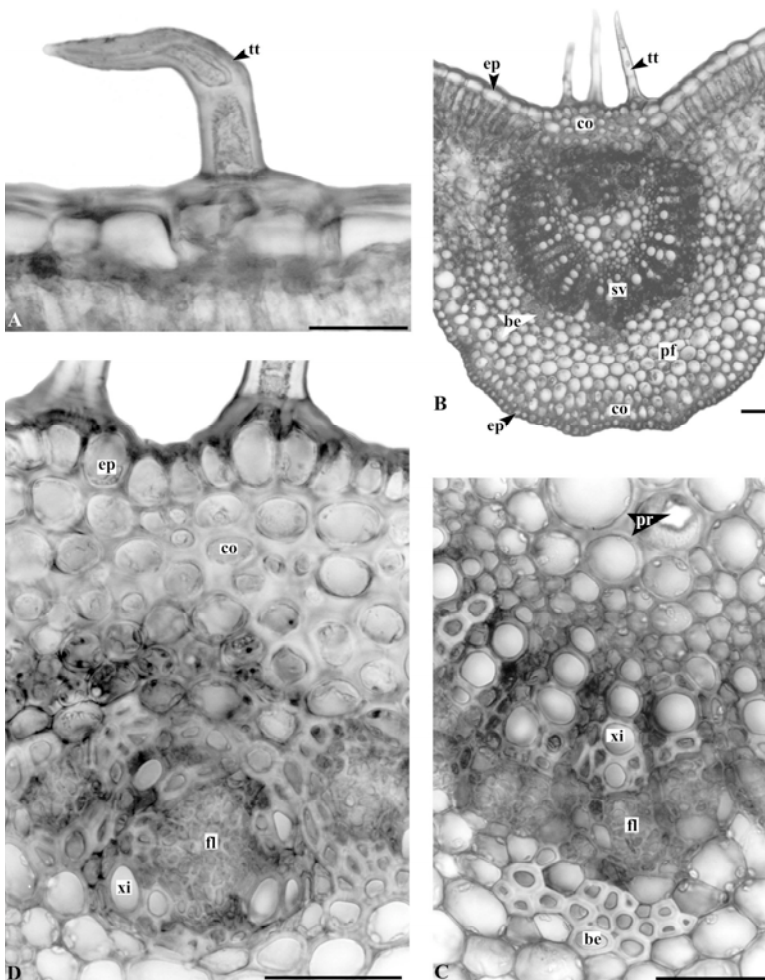


Figura 2. A-D. *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae - folíolo:

- A.** tricoma tector;
 - B.** secção transversal da nervura principal;
 - C.** detalhe de um feixe vascular colateral;
 - D.** colênquima e feixes vasculares nas proximidades da face adaxial.
- co** - colênquima,
ep - epiderme,
fl - floema,
pf - parênquima fundamental,
pr - prisma de oxalato de cálcio,
sv - sistema vascular,
tt - tricoma tector,
xi - xilema.
 Barra = 50 µm.

lo, do pecíolo e de fragmentos de caules, obtidos entre 5 e 20 cm do ápice foliar. O material foi seccionado à mão livre nos sentidos transversal e longitudinal, e corado com azul de toluidina¹⁴ ou com a dupla coloração azul de astrafucsina básica¹⁵. Testes microquímicos foram efetuados para detecção de substâncias lipofílicas com Sudan III¹⁶, de lignina com floroglucina clorídrica¹⁷, de amido com lugol¹³ e de compostos fenólicos com cloreto férrico¹², e para evidenciar a natureza química dos cristais de oxalato de cálcio foi utilizado ácido sulfúrico¹⁸. Os resultados foram registrados por meio de fotomicrografias obtidas no microscópio óptico Olympus BX40 acoplado à unidade de controle PM20.

Efetuuou-se análise microscópica de varredura da epiderme foliar¹⁹, empregando-se fragmentos do material fixado, desidratado em série etanólica crescente e pelo ponto crítico de CO₂ (Bal Tec CPD030), recoberto com ouro (Balzers SCD030) e examinado no microscópio eletrônico de varredura Jeol JSM 6360LV.

RESULTADOS

Folha

As folhas têm filotaxia oposta, sendo compostas de dois ou três folíolos e de uma gavinha. Os folíolos são ovado-oblongos, de ápice agudo, base arredondada e margem lisa, com cerca de 4 cm de comprimento e 2 cm de largura. Os peciólulos têm aproximadamente 1 cm de comprimento e o pecíolo mede 2 cm (Fig. 1A). Em vista frontal, a face adaxial da epiderme do folíolo apresenta células poligonais (Fig. 1B) e a superfície abaxial, células onduladas (Fig. 1C). Os estômatos são anomocíticos e encontram-se apenas na face abaxial (Fig. 1C e 1G), caracterizando a folha como hipoestomática. Em secção transversal, as células-guarda estão inseridas praticamente no mesmo nível das células circunvizinhas e apresentam cristas cuticulares externa e interna evidentes, e a parede periclinal interna mais espessada que a externa. Uma cutícula delgada e estriada (Fig. 1G) recobre a epiderme.

Em ambas as faces, ocorrem tricomas tecto-

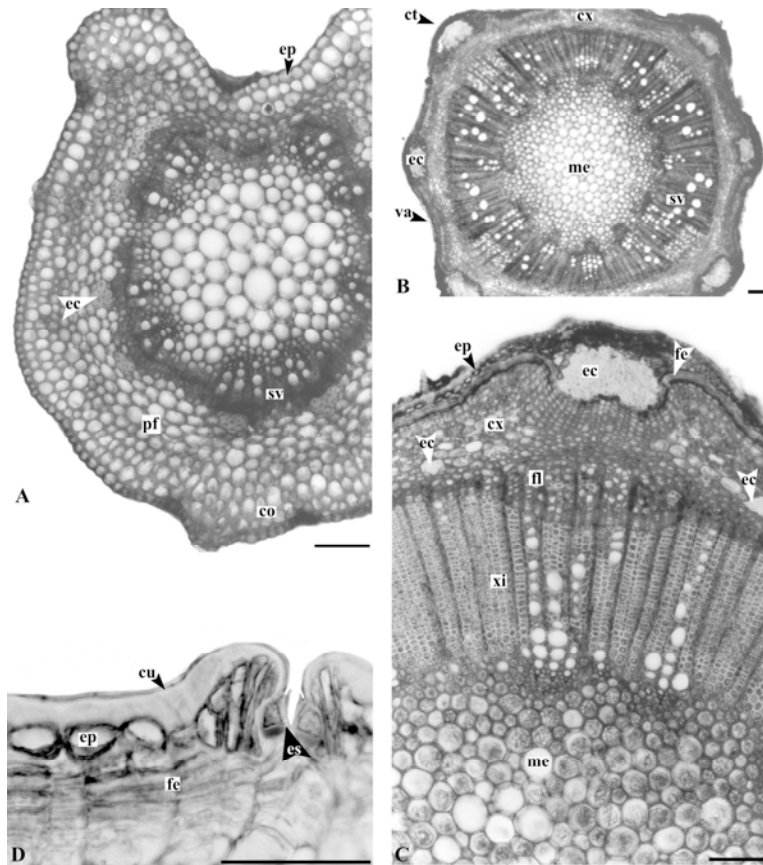


Figura 3. A-D. *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae: **A.** secção transversal do peciólulo, **B.** organização caulinar, onde se notam as costelas e o arranjo característico do sistema vascular; **C.** detalhe da região das costelas; **D.** instalação superficial do felogênio.

be - bainha esclerenquimática, **co** - colênquima, **ct** - costela, **cu** - cutícula, **cx** - córtex, **ec** - esclerênquima, **ep** - epiderme, **es** - estômato, **fe** - felogênio, **fl** - floema, **me** - medula, **pf** - parênquima fundamental, **sv** - sistema vascular, **va** - valécula, **xi** - xilema.

Barra = 100 μ m (A-C), 50 μ m (D).

res (Figs. 1E, 2A e 2B), uni e pluricelulares (usualmente com duas a quatro células em série única), com ponta aguda e paredes espessadas, revestidos por cutícula granulosa. Podem ser eretos ou dobrados e eventualmente as paredes podem colabar. Os tricomas glandulares peltados (Figs. 1D, 1F e 1H) possuem pedicelo curto e cabeça ovóide pluricelular, recoberta com cutícula estriada. Em secção transversal, estes estão inseridos em pequena depressão.

O folíolo tem mesofilo com simetria dorso-ventral, compreendendo uma camada de parênquima paliádico e várias de parênquima esponjoso, o qual representa 50-60% da altura do clorênquima (Fig. 1H). Feixes vasculares de pequeno porte, do tipo colateral, envoltos por bainha parenquimática, e feixes de médio porte com calota esclerenquimática aposta ao xilema distribuem-se em meio ao mesofilo.

A nervura principal, em secção transversal, é plano-convexa (Fig. 2B), apresentando cerca de cinco estratos de colênquima anelar-angular junto à face adaxial (Fig. 2D). Na face oposta, observam-se três ou quatro camadas de colênquima angular. Um feixe vascular colateral de grande porte e aproximadamente três feixes menores nas proximidades da face adaxial, em arranjo cêntrico e envoltos por bainha esclerenqui-

mática incompleta, percorrem o parênquima fundamental (Figs. 2B-2D).

O peciólulo tem secção transversal côncavo-convexa (Fig. 3A) e epiderme com características semelhantes às da nervura principal. Seguem-se uma faixa contínua de colênquima anelar-angular e várias camadas de parênquima fundamental. O sistema vascular é representado por um cilindro floemático externo ao xilemático, ocorrendo aposição de calotas esclerenquimáticas ao floema. O peciolo tem contorno levemente sulcado e organização similar ao peciólulo. Prismas e drusas de oxalato de cálcio estão presentes na folha (Figs. 1H e 2C).

Caule

Em estrutura secundária inicial e seccionado transversalmente, o caule é levemente sulcado, mostrando oito costelas ou projeções e valéculas pouco pronunciadas (Fig. 3B).

A epiderme, em vista frontal, é constituída de células poligonais alongadas tangencialmente. Em secção transversal, observa-se que o sistema de revestimento é recoberto por uma cutícula espessada e os estômatos têm inserção evidente, em razão da relativa elevação das células circunvizinhas (Fig. 3D). Na direção das costelas, notam-se cordões de fibras, que possuem

lúmen estreito (Figs. 3B e 3C). O felogênio (Fig. 3D) tem instalação superficial na região das valéculas e se dispõe subjacentemente aos cordões de esclerênquima (Fig. 3C), originando súber, cujas células são achatadas e impregnadas de suberina e lignina.

Na seqüência, ocorrem uma ou duas camadas de colênquima anelar e vários estratos de parênquima cortical contendo cloroplastos. Calotas de fibras lignificadas apõem-se ao cilindro floemático, que se encontra externamente ao xilemático (Fig. 3C). Este é todo lignificado e assume disposição peculiar que lembra o formato de cruz-de-malta, em razão de quatro projeções do floema em direção ao xilema (Fig. 3B). Pequenos grupos de fibras ocorrem no floema e raios parenquimáticos estreitos percorrem o sistema condutor. A medula (Figs. 3B e 3C) consiste de células parenquimáticas, de paredes levemente lignificadas, e representa cerca de 30% do volume caulinar. Células contendo amiloplastos e cristais de oxalato de cálcio, predominantemente na forma de prismas, são observados no caule.

DISCUSSÃO

Os aspectos morfológicos externos de folha e caule de *P. venusta* observados nesta investigação são concordantes com os relatados por Acevedo-Rodríguez³, Takeda & Farago⁶ e Sandwith & Hunt²⁰ para a espécie. Com relação aos caracteres anatômicos, folha hipostomática, com estômatos anomocíticos, mesofilo dorsiventral e cristais de oxalato de cálcio são de ocorrência comum em Bignoniaceae^{2,21}. Tricomas tectores semelhantes aos descritos neste trabalho são mencionados para a família^{21,22} e, especificamente para *P. venusta*, a ilustração dos tricomas glandulares apresentada por Metcalfe & Chalk²¹ corresponde ao verificado, sendo esses anexos epidérmicos comparados a escamas por esses mesmos autores.

Quanto à estrutura caulinar, a verificação de cordões esclerenquimáticos nas costelas, fibras no floema secundário, raios estreitos percorrendo o sistema vascular, células lignificadas na medula e cristais de oxalato de cálcio é amplamente relatada em Bignoniaceae. Comparativamente a outros representantes da família, de um modo geral, a organização caulinar de *P. venusta* se assemelha à de *Eccremocarpus scaber* Ruiz & Pav.²¹

Todavia, diferindo do padrão familiar, a instalação do felogênio ocorre em posição subjacente aos cordões de esclerênquima na região

das costelas e de modo superficial nas valéculas, o que leva posteriormente à eliminação das sinuosidades do caule²³. Enfatizadamente, vários autores fazem referência ao crescimento secundário anômalo de caule e raiz de lianas de Bignoniaceae^{1,2,21,24,25}, sendo essa característica relevante para a diagnose anatômica de *P. venusta*, uma vez que a espécie apresenta câmbio vascular descontínuo e unidirecional em quatro zonas opostas, o qual produz somente floema, de acordo com Mauseth²⁵.

Gabrielli^{23,26}, ao estudar o caule e a raiz dessa espécie, constata que ocorrem alterações em zonas do câmbio vascular, que passam a produzir maior quantidade de floema, originando quatro blocos floemáticos no xilema. Posteriormente, devido à expansão do xilema, os blocos assumem a forma de cunhas e gradativamente o floema acaba incluso. Em concordância, nesta investigação, verificou-se a formação característica do floema, originando quatro projeções em direção ao xilema. Na opinião de Dobbins²⁷, existe uma correlação entre esse crescimento secundário anômalo e o padrão vascular primário do vegetal, pelo fato de lianas da família com filotaxia decussada apresentarem quatro segmentos unidirecionais do câmbio na direção dos quatro feixes vasculares de maior porte do caule. Adicionalmente, Gabrielli²⁶ afirma que, com o aumento em espessura e o surgimento posterior de outros segmentos cambiais unidirecionais, o conjunto pode tomar um aspecto estrelado, em razão da formação de novas cunhas entre as existentes.

CONCLUSÕES

Com base nas informações deste estudo, especialmente no que se refere à análise morfoanatômica e ultra-estrutural foliar, *P. venusta* apresenta caracteres que favorecem a sua diagnose, tais como folhas bi ou trifolioladas com gavinhas, tricomas tectores uni ou pluricelulares e unisseriados, tricomas glandulares peltados, cutícula estriada, caule sulcado com crescimento secundário anômalo, que origina inicialmente quatro projeções floemáticas no xilema, instalação superficial (valéculas) e mais profunda (costelas) do primeiro felogênio, e prismas e drusas de oxalato de cálcio.

Agradecimentos. Os autores são gratos aos taxonomistas do Museu Botânico Municipal de Curitiba pela identificação da espécie e ao PIBIC/CNPq pela bolsa concedida à segunda autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Judd, W. S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg & P.F. Stevens (1999) "*Plant systematics - a phylogenetic approach*", Sinauer, Sunderland, págs. 377-9.
2. Cronquist, A. (1981) "*An integrated system of classification of flowering plants*", Columbia University, New York, págs. 968-72.
3. Acevedo-Rodríguez, P. (2005) *Contr. U.S. Natl. Herb.* **51**: 1-483.
4. Lorenzi, H. (1991) "*Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*", 2. ed., Plantarum, Nova Odessa, pág. 21.
5. Lorenzi, H. & H.M. Souza (1995) "*Plantas ornamentais no Brasil - arbustivas, herbáceas e trepadeiras*", Plantarum, Nova Odessa, pág. 223.
6. Takeda, I.J.M. & P.V. Farago (2001) "*Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha*", Serzegraf, Curitiba, págs. 196-7.
7. Di-Stasi, L.C. & C.A. Hiruma-Lima (2002) "*Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica*", 2. ed., Unesp, São Paulo, págs. 449-53.
8. Corrêa, M.P. (1984) "*Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*", Nacional, Rio de Janeiro, Vol. 2, págs. 291-2.
9. Rodrigues, V.E.G. & D.A. Carvalho (2001) "*Plantas medicinais no domínio dos cerrados*", UFLA, Lavras, pág. 54.
10. Martins, E.R., D.M. Castro, D.C. Castellani & J.E. Dias (2003) "*Plantas medicinais*", 5. ed., UFV, Viçosa, pág. 182.
11. Ferreira, D.T., P.S.M. Álvares, P.J. Houghton & R. Braz-Filho (2000) *Quím. Nova* **23**: 42-6.
12. Johansen, D.A. (1940) "*Plant microtechnique*", MacGraw Hill Book, New York, págs. 41, 193.
13. Berlyn, G.P. & J.P. Miksche (1976) "*Botanical microtechnique and cytochemistry*", Iowa State University, Ames, págs. 121, 276.
14. O'Brien, T.P., N. Feder & M.E. McCully (1964) *Protoplasma* **59**: 368-73.
15. Roeser, K.R. (1972) *Mikrokosmos* **61**: 33-6.
16. Foster, A.S. (1949) "*Practical plant anatomy*", 2nd ed., D. Van Nostrand, Princeton, pág. 218.
17. Sass, J.E. (1951) "*Botanical microtechnique*", 2nd ed., Iowa State College, Ames, pág. 97.
18. Oliveira, F., G. Akisue & M.K. Akisue (1991) "*Farmacognosia*", Atheneu, São Paulo, pág. 41.
19. Souza, W. (1998) "*Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às Ciências Biológicas*", Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, Rio de Janeiro, págs. 1-44.
20. Sandwith, N.Y. & D.R. Hunt (1974) "*Flora Ilustrada Catarinense - Bignoniáceas*", Blumenauense, Itajaí, págs. 72-7.
21. Metcalfe, C.R. & L. Chalk (1950) "*Anatomy of the dicotyledons - leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses*", Clarendon, Oxford, Vol. 2, págs. 1002-12.
22. Barroso, G.M. (1991) "*Sistemática de angiospermas do Brasil*", UFV, Viçosa, Vol. 3, págs. 147-65.
23. Gabrielli, A.C. (1993) *Rev. Bras. Bot.* **16**: 167-73.
24. Esau, K. (1977) "*Anatomy of seed plants*", John Wiley & Sons, New York, págs. 312-4.
25. Mauseth, J.D. (1988) "*Plant anatomy*", Benjamin/Cummings, Menlo Park, págs. 376-7.
26. Gabrielli, A. (1992) *Rev. Bras. Bot.* **15**: 95-104.
27. Dobbins, D. R. (1981) *Amer. J. Bot.* **68**: 142-4.