

Morfo-anatomia de folhas de maracujá: *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae

Stella Maris Tessaro Figura KURTZ¹, Cid Aimbiré de Moraes SANTOS²,
Márcia do Rocio DUARTE^{2*} e Mayumi Eliza Otsuka SATO¹

¹ Pós-graduanda do Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná.

² Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná; Rua Prof. Lothário Meissner,
3400 - 80210-170 Curitiba, PR, Brasil

RESUMO. *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae, conhecida popularmente como maracujá, é uma espécie escandente, de folhas simples, alternas e estipuladas, com nectários extraflorais, gavinhas e flores vistosas. Na medicina tradicional, as folhas são utilizadas como sedativo e ansiolítico. O presente trabalho teve por objetivo realizar estudo morfo-anatômico foliar dessa planta medicinal, a fim de fornecer subsídios farmacognósticos e taxonômicos. As folhas são ovaladas, de margem lisa, ápice obtuso, base arredondada e limbo inteiro. A epiderme é uniestratificada e revestida por cutícula levemente estriada com cera epicuticular em formato de escamas. Na face abaxial, encontram-se estômatos anomocíticos e células com papilas proeminentes. O mesofilo é dorsiventral e idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio estão presentes no parênquima foliar. A nervura principal é biconvexa e o pecíolo tem contorno circular, sendo que ambos possuem feixes vasculares colaterais, dispostos em anel.

SUMMARY. "Morpho-anatomy of passionflower leaves - *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae". *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae, commonly called passionflower, is a climbing species with simple and alternate leaves, presenting stipules, extrafloral nectaries, tendrils and showy flowers. In the traditional medicine, the leaves are used for its sedative and anxiolytic properties. The aim of this work was to study the leaf morpho-anatomy of the medicinal plant for pharmacognostic and taxonomic purposes. The leaves are oval shaped, with smooth margins, obtuse apex, rounded base and entire blade. The epidermis is uniseriate, coated by a slightly striated cuticle and epicuticular wax forming a scale pattern. On the lower surface, there are anomocytic stomata and prominent papillose cells. The mesophyll is dorsiventral and idioblasts containing calcium oxalate druses are present in the leaf parenchyma. The midrib is biconvex and the petiole has got round shape, both of them showing collateral vascular bundles, distributed as a ring.

INTRODUÇÃO

Passiflora actinia Hooker, Passifloraceae, é uma herbácea escandente por meio de gavinhas, consideradas ramos florais modificados, e possui folhas simples, alternas e estipuladas, nectários extraflorais, flores hermafroditas vistosas e frutos do tipo baga globoso. No Brasil, encontra-se distribuída desde o Rio Grande do Sul até o Espírito Santo¹. Essa espécie e outras afins são denominadas popularmente de maracujá em português, *pasiflora*, *pasionaria* e *granadilla* em espanhol, *fleur de la passion* em francês e *passionflower* e *maypop* em inglês²⁻⁴.

Na medicina tradicional, diferentes espécies

de *Passiflora* são empregadas como sedativo^{3,5,6}, ansiolítico^{4,7,8} e antiespasmódico⁹ na forma de extratos, tinturas, infusos e decoctos. Estudos farmacológicos têm buscado fundamentar essas atividades, sem no entanto comprová-las ou atribuí-las efetivamente a qualquer classe de compostos químicos presentes, como flavonóides, alcalóides indólicos, um derivado pirônico denominado maltol^{4,7,9-12}, glicosídeos cianogênicos^{13,14}, monoterpenóides¹⁵ e saponinas¹⁶.

A fim de contribuir com a caracterização farmacognóstica da espécie, pouco estudada até o momento, e com informações taxonômicas para a família, este trabalho objetivou analisar ma-

PALAVRAS-CHAVE: Maracujá, Morfo-anatomia, *Passiflora actinia*.

KEY WORDS: Morpho-anatomy, *Passiflora actinia*, Passionflower.

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

croscopicamente (morfologia externa) e microscopicamente (anatomia) as folhas de *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

O material vegetal foi coletado na Fazenda Canguiri da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em março e outubro de 2001, de pelos menos cinco exemplares. Foi confeccionada exsiccata com o material florido e frutificado, sendo depositada no Herbário do Departamento de Botânica - UFPR, sob registro UPCB N° 30831.

Metodologia

Folhas adultas foram fixadas em FAA 70¹⁷, conservadas em etanol a 70%¹⁸ e seccionadas nos sentidos transversal e paradérmico, à mão livre. Os cortes, obtidos do limbo e da nervura principal no terço inferior e do pecíolo, foram submetidos à coloração com azul de toluidina¹⁹ e com fucsina básica e azul de astra²⁰. Realizaram-se testes histoquímicos com as soluções de floroglucina clorídrica para evidencição de elementos lignificados²¹, Sudan IV para substâncias lipofílicas²², cloreto férrico para compostos fenólicos¹⁷ e lugol para amido de assimilação¹⁸.

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, aderido a suporte metálico e submetido à metalização em ouro²³. Os resultados foram registrados por meio de fotografias.

RESULTADOS

Descrição macroscópica

As folhas de *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae, são simples e alternas, com aproximadamente 10 cm de comprimento e 7 cm de largura, de limbo inteiro, ovalado, margem lisa, ápice obtuso, base arredondada, superfície subcoriácea, completamente glabra e discolor, com coloração verde na face adaxial, levemente mais clara na abaxial. As nervuras principal e secundárias são mais salientes na face abaxial. O pecíolo mede de 1 a 5 cm e têm dois ou três pares de nectários extraflorais, nas regiões proximal, mediana e distal (Figuras 1A, 1B y 3B).

Descrição microscópica

No limbo, em vista frontal, as células epidérmicas da face adaxial, da região internervural, possuem paredes anticlinais levemente sinuosas, enquanto que sobre as nervuras assumem for-

mato poligonal (Fig. 1C). Na face abaxial, as células são comparativamente mais sinuosas e apresentam papilas proeminentes (Fig. 1E). Em ambas as faces, a cutícula que reveste a epiderme é relativamente delgada e levemente estriada e apresenta cera epicuticular com aspecto de pequenas escamas (Figs. 1D y 1F). A folha é hipostomática, com estômatos anomocíticos, la-deados por três a quatro células ocasionalmente papilosas (Fig. 1E), e encontram-se inseridos no mesmo nível das demais células epidérmicas (Fig. 2B). A epiderme é uniestratificada e, em secção transversal, as células de ambas as faces são alongadas no sentido periclinal.

O mesofilo possui organização dorsiventral, compondo-se de uma camada de células em paliçada e cerca de seis estratos constituindo o parênquima esponjoso. As células do parênquima paliçádico têm formato tipicamente alongado e estreito e as células do parênquima esponjoso são lobadas, com pequenos prolongamentos que formam meatos (Figs. 2A y 2B). Em toda a lâmina foliar pode-se observar a presença de idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio. Os feixes vasculares de pequeno porte são colaterais (Fig. 2A), possuem uma calota de fibras perivasculares aposta ao floema e são envolvidos por uma bainha parenquimática, que pode conter drusas de oxalato de cálcio e constituir uma bainha cristalífera.

A nervura principal, em secção transversal, tem formato biconvexo com maior proeminência junto à face abaxial (Fig. 2C). A epiderme compõe-se de uma única camada de células alongadas periclinalmente, as quais não se mostram papilosas (Fig. 2D). Observa-se a presença de uma cutícula relativamente delgada e de cera epicuticular com o aspecto de pequenas escamas. Contiguamente à epiderme, em ambas as faces, encontra-se uma região de colênquima angular composta por cerca de três a cinco camadas (Figs. 2D y 2E). Em meio ao parênquima fundamental, notam-se idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio e feixes vasculares do tipo colateral com calota de fibras perivasculares aposta ao floema. Esses feixes apresentam formato aproximadamente circular, em número de quatro, e se dispõem segundo um anel. O xilema assume uma posição centrípeta e os elementos traqueais dispõem-se radialmente, estando separados por uma fileira de células que constituem os raios parenquimáticos. O floema está voltado para a periferia, podendo ser distinguidos os elementos floemáticos e a zona cambial (Figs. 2D y 3A).

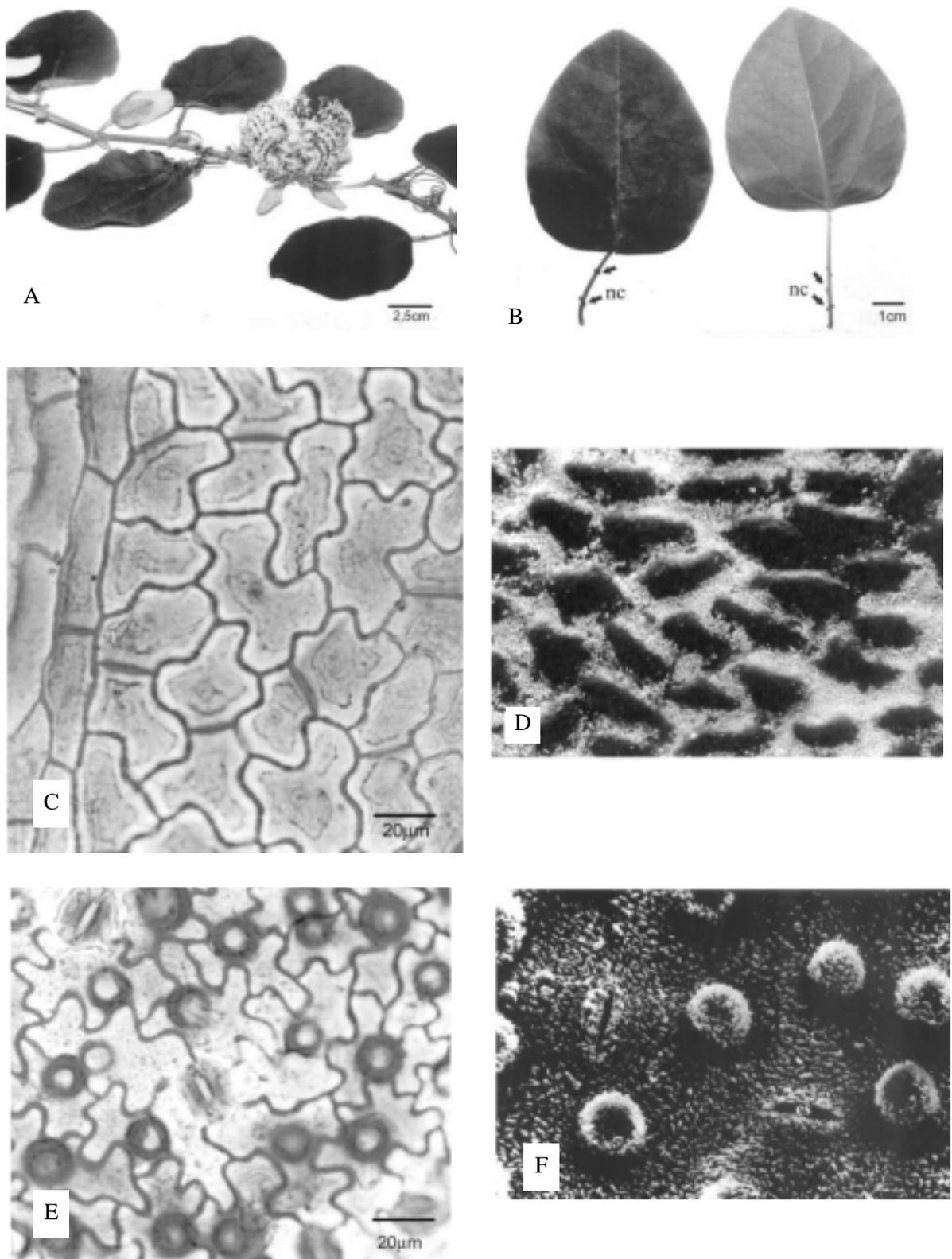


Figura 1. *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae: A. ramo florido; B. aspecto das folhas, face adaxial e abaxial, respectivamente; C. vista frontal da epiderme foliar, face adaxial; D. detalhe da face adaxial foliar, evidenciando cera epicuticular (MEV 675x); E. vista frontal da epiderme foliar, face abaxial; F. detalhe da face abaxial, mostrando epiderme papilosa, estômatos e cera epicuticular (MEV 1579x). es - estômato, nc - nectário extrafloral.

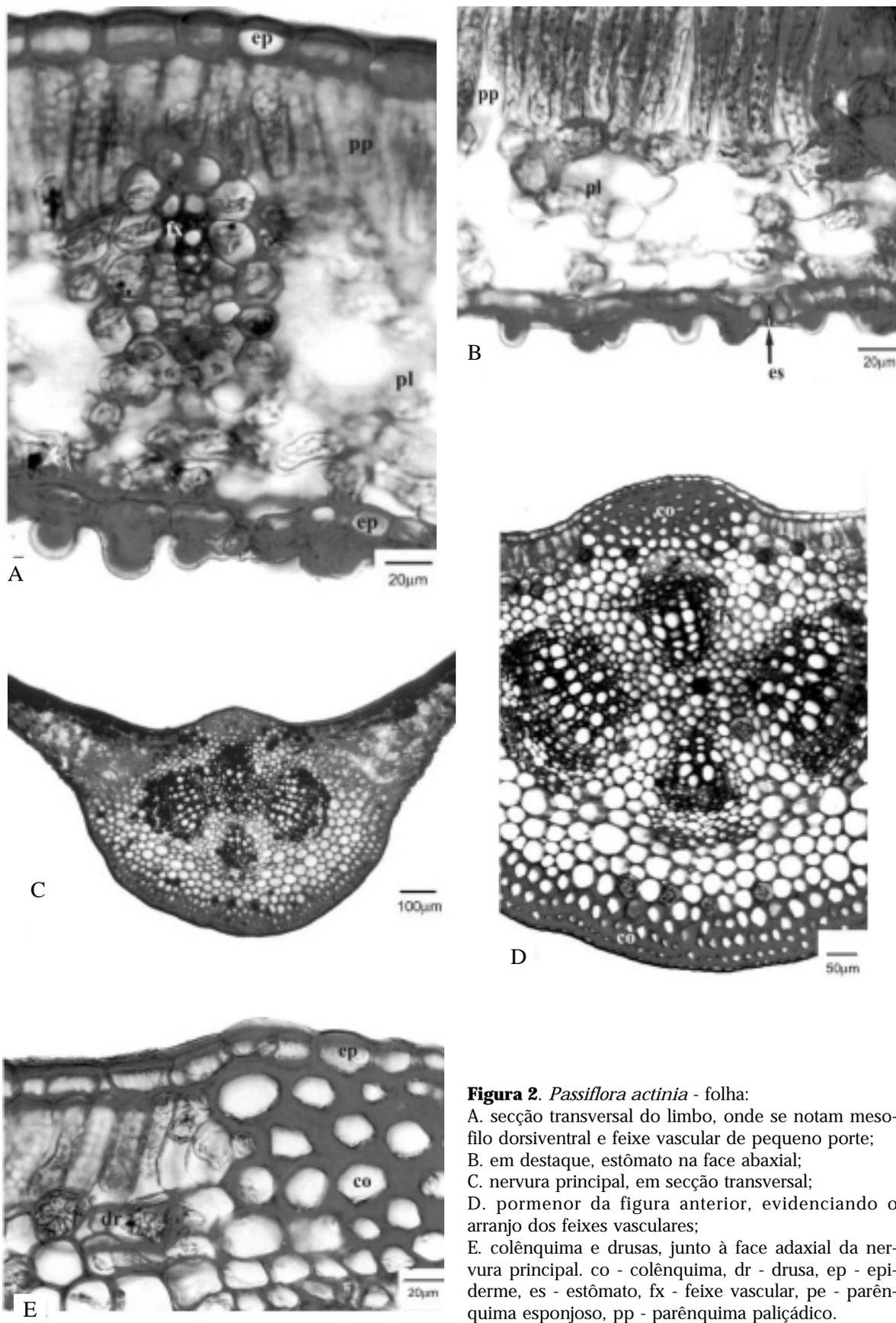


Figura 2. *Passiflora actinia* - folha:
 A. seção transversal do limbo, onde se notam meso-
 filo dorsiventral e feixe vascular de pequeno porte;
 B. em destaque, estômato na face abaxial;
 C. nervura principal, em seção transversal;
 D. pormenor da figura anterior, evidenciando o
 arranjo dos feixes vasculares;
 E. colênquima e drusas, junto à face adaxial da ner-
 vura principal. co - colênquima, dr - drusa, ep - epi-
 derme, es - estômato, fx - feixe vascular, pe - parên-
 quima esponjoso, pp - parênquima paliçádico.

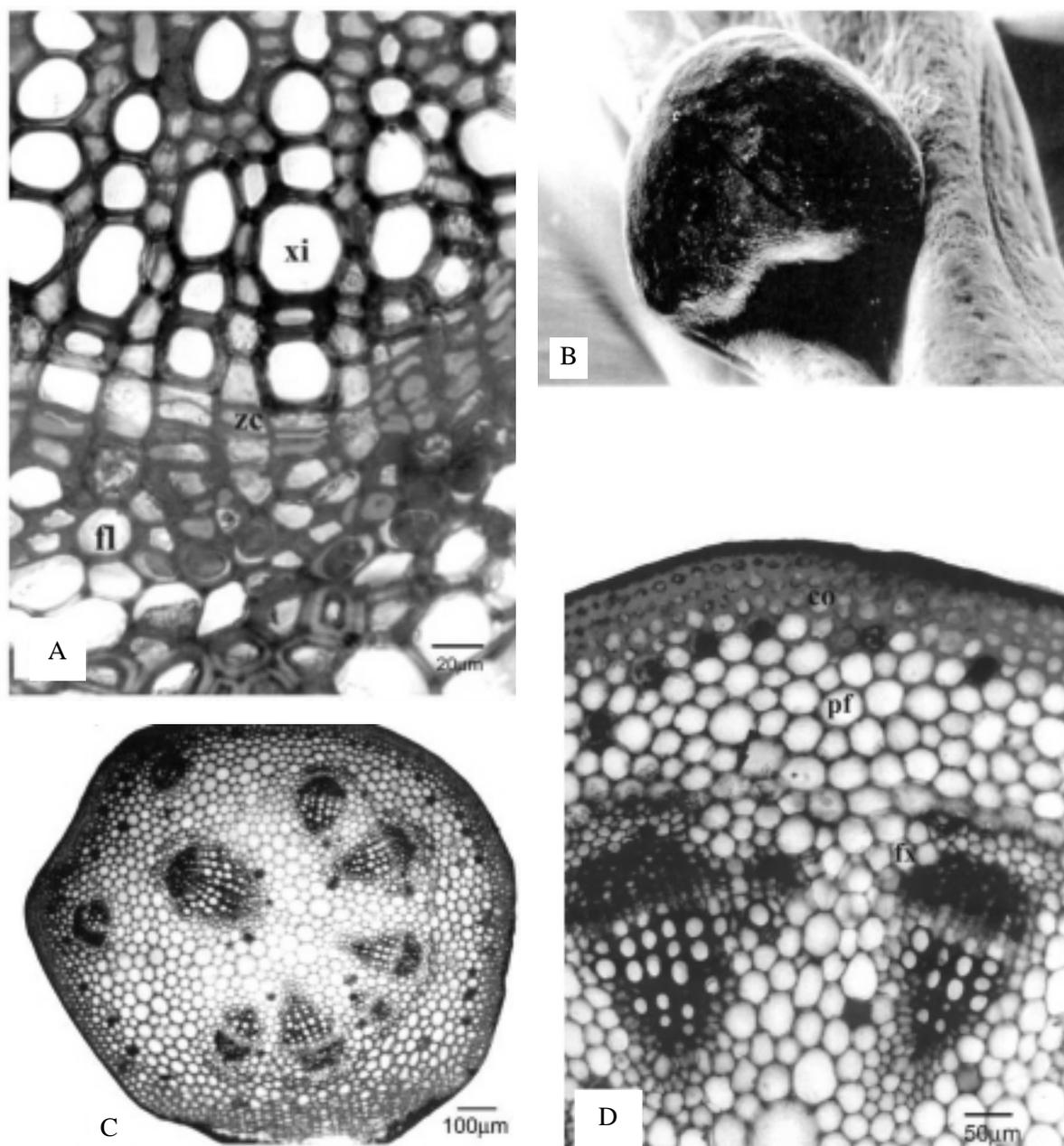


Figura 3. *Passiflora actinia* - folha: A. pormenor de feixe vascular da nervura principal, indicando a zona cambial; B. nectário extrafloral, no pecíolo (MEV 70x); C. secção transversal do pecíolo; D. detalhe da figura anterior. co - colênquima, fl - floema, fx - feixe vascular, pf - parênquima fundamental, xi - xilema, zc - zona cambial.

O pecíolo, seccionado transversalmente, possui formato praticamente circular, levemente achatado na face adaxial (Fig. 3C). As células epidérmicas têm formato poligonal em vista frontal e dispõem-se em um único estrato. Subjacentemente à epiderme, nota-se uma faixa contínua de colênquima angular, composta por aproximadamente quatro estratos (Figs. 3E y 4B). Mergulhados no parênquima fundamental, encontram-se cerca de sete feixes vasculares do

tipo colateral aberto e distribuídos segundo um anel. Próximo à face adaxial, dois outros feixes menores podem ser observados (Fig. 3C). O floema posiciona-se centrifugamente e é aposto por uma calota de fibras perivasculares em diferentes estágios de lignificação (Figs. 3D y 4A). No parênquima fundamental observam-se idióblastos contendo drusas de oxalato de cálcio (Fig. 4A) e amiloplastos constituindo bainha amilífera (Fig. 4C).

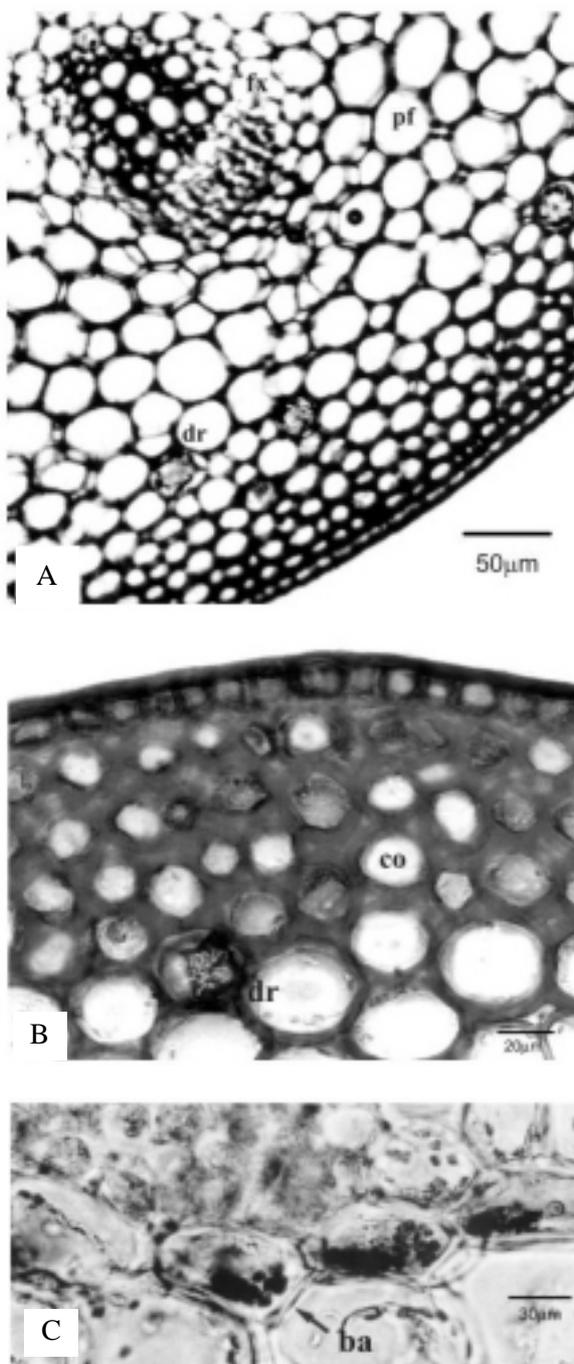


Figura 4. *Passiflora actinia* - pecíolo, em secção transversal, destacando: A. drusas de oxalato de cálcio e feixe vascular; B. colênquima e drusa; C. bainha amilífera. ba - bainha amilífera, co - colênquima, dr - drusa, fx - feixe vascular, pf - parênquima fundamental.

DISCUSSÃO

As folhas de *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae, foram morfológicamente estudadas por Cervi ¹, o qual relatou o hábito escandente da espécie, e por Corrêa ²⁴, sendo que ambas descrições foram coincidentes com a deste tra-

balho. A título de comparação, as espécies *P. alata* Curtis, *P. quadrangularis* L. ²⁵ e *P. ischnoclada* Harms ²⁶ também apresentam folhas com formato ovalado e margem lisa. Todavia, diferem da morfologia foliar de *P. edulis* Sims e *P. incarnata* L., cujo limbo é trilobado e a margem é serrilhada ²⁵, e de *P. cuneata* Willd., que possui a lâmina freqüentemente bilobada ²⁷.

Epiderme uniestratificada e de forma tabular constitui usualmente o sistema de revestimento foliar ^{28,29} e, de um modo geral, as células da superfície superior diferem da inferior ²⁹, como relatado em *P. actinia*, onde na face abaxial as células são comparativamente mais sinuosas e nitidamente papilosas, o que vem constituir, segundo Mauseth ²⁹, áreas de denso revestimento cuticular. De acordo com Metcalfe & Chalk ³⁰, essas papilas são comuns em espécies de *Passiflora*, embora não tenham sido detectadas em *P. alata*, *P. quadrangularis*, *P. edulis* e *P. incarnata* por Freitas ²⁵.

Na espécie em questão, as células epidérmicas são revestidas por cutícula relativamente delgada, levemente estriada e que apresenta cera epicuticular com aspecto de pequenas escamas, segundo classificação proposta por Metcalfe & Chalk ³⁰. A ornamentação cuticular é um importante caráter taxonômico, bem como o padrão de deposição de cera, considerada comum na superfície vegetal ^{31,32}. Para Neinhuis & Barthlott ³³, a presença de epiderme papilosa associada à cera epicuticular, cuja ocorrência é mais freqüente em herbáceas, confere ao sistema de revestimento a capacidade de repelir eficientemente a água, tornando a superfície foliar antiaderente e livre de contaminantes.

De modo similar ao constatado em *P. actinia* e nas espécies estudadas por Freitas ²⁵, na família Passifloraceae os estômatos estão presentes geralmente na superfície inferior da folha, sendo na maioria do tipo ranunculáceo (anomocítico) ³⁰. Não foram visualizados tricomas nas folhas desta espécie, nem em *P. alata* e *P. quadrangularis* ²⁵. No entanto, *P. mollissima* (Kunth) Bailey apresenta folhas pubescentes em ambas as faces epidérmicas ³⁴, enquanto que *P. cuneata* apenas na face abaxial ²⁷. Tricomas tectores unicelulares foram descritos em *P. edulis* ²⁵, *P. tuberosa* Jacq., *P. suberosa* L. e *P. foetida* L. var. *moritziana* ³⁵, tricomas tectores pluricelulares em *P. incarnata* ²⁵ e *P. oerstedii* Mast. e tricomas glandulares em *P. suberosa* ³⁵.

O mesofilo apresenta-se em conformidade com o descrito para a maioria das Magnoliopsida e como registrado nas *Passiflora* analisadas

por Freitas ²⁵, compreendendo os parênquimas paliádico e esponjoso. Na espécie estudada, foi verificada a presença de idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio por toda a lâmina foliar, menção também feita em outros representantes do gênero ²⁵.

A nervura principal, em secção transversal, tem formato biconvexo, à semelhança de *P. edulis* e *P. incarnata*, e de modo diverso da nervura principal levemente carenada de *P. alata* e *P. quadrangularis* ²⁵. Contudo, o tipo e a disposição dos feixes vasculares são semelhantes nas cinco espécies.

A anatomia do pecíolo é de interesse em taxonomia, uma vez que pode revelar distintos padrões de feixes vasculares ²⁹. No pecíolo de *P. actinia* foram observados diversos feixes vasculares do tipo colateral, dispostos em anel e colênquima em faixa contínua e subjacente à epiderme, como relatado em outras espécies de *Passiflora* ^{25,30}. A presença de nítida calota de fi-

bras perivasculares aposta ao floema foi descrita para *P. incarnata* ²⁵ e a observação de bainha amilífera demonstra a correspondência entre o pecíolo e o caule, já que nas Magnoliopsida a região cortical caulinar é delimitada internamente pela endoderme, que pode se transformar em bainha amilífera ³⁶.

CONCLUSÕES

Os caracteres morfo-anatômicos da folha de *Passiflora actinia* Hooker, Passifloraceae, contribuem na identificação dessa planta medicinal, diferenciando-a de outras *Passiflora* denominadas indistintamente de maracujá, e contribuem com informações taxonômicas à família.

Agradecimentos. Os autores agradecem ao taxonomista Olavo Guimarães, do Departamento de Botânica, do Setor de Ciências Biológicas, UFPR, pela identificação da espécie.

REFERÊNCIAS

1. Cervi, A.C. (1981) "Revisão do gênero *Passiflora* L. (Passifloraceae) do estado do Paraná. Tese" Facultad de Biología, Barcelona, 241 págs.
2. Alonso, J.R. (1998) "Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas", Ed. Isis, Buenos Aires, págs. 786-91
3. Fetrow, C.W. & J.R. Avila (2000) "Manual de medicina alternativa para profissional", Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, págs. 486-8.
4. Rotblatt, M. & I. Ziment (2002) "Evidence-based herbal medicine", Hanley & Belfus, Philadelphia, págs. 294-7.
5. Bourin, M., T. Bougerol, B. Guitton & E. Broustin (1997) *Fund. Clin. Pharmacol.* **11**: 127-32.
6. Coleta, M., M.G. Campos, M.D. Cotrim & A. Proença da Cunha (2001) *Pharmacopsychiatry* **34**: S20-1.
7. Zanolli, P., R. Avallone & M. Baraldi (2000) *Fitoterapia* **71**: S117-23.
8. Akhondzadeh, S., H.R. Naghavi, M. Vazirian, A. Shayeganpour, H. Rashidi & M. Khani (2000) *J. Clin. Pharm. Therap.* **26**: 363-7.
9. Kuhn, M.A. & D. Winston (2000) "Herbal therapy & supplements", Lippincott, Philadelphia, págs. 248-50.
10. Pereira, C.A.M. & J.H.Y. Vilegas (2000) *Rev. Bras. Plant. Med.* **3**: 1-12.
11. Dhawan, K., S. Kumar & A. Sharma (2001) *Fitoterapia* **72**: 698-702.
12. Soulimani, R., C. Younos, S. Jarmouni, D. Bousta, R. Misslin & F. Mortier (1997) *J. Ethnopharmacol.* **57**: 11-20.
13. Olafsdottir, E.S., C. Cornett & J. W. Jaroszewski (1989) *Acta Chem. Scand.* **43**: 51-5
14. Chassagne, D. & J. Crouzet (1998) *Phytochemistry* **49**: 757-9.
15. Osorio, C., C. Duque & Y. Fujimoto (2000) *Phytochemistry* **53**: 97-101.
16. Yoshikawa, K., S. Katsuta, J. Mizumori & S. Arihara (2000) *J. Nat. Prod.* **63**: 1377-80.
17. Johansen, D.A. (1940) "Plant microtechnique", McGraw-Hill Book Company, New York, págs. 41, 193.
18. Berlyn, G.P. & J.P. Miksche (1976) "Botanical microtechnique and cytochemistry", Iowa State University, Ames, págs. 121, 276.
19. O'Brien, T.P., N. Feder & M. McCully (1965) *Protoplasma* **59**: 368-73.
20. Roeser, K.R. (1962) *Mikrokosmos* **61**: 33-6.
21. Sass, J.E. (1951) "Botanical microtechnique", 2nd ed., Iowa State College Press, Ames, pag. 97.
22. Foster, A.S. (1949) "Practical plant anatomy", 2nd ed., D. Van Nostrand, Princeton, pag. 218.
23. Souza, W., Ed. (1998) "Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às Ciências Biológicas", Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, Rio de Janeiro, págs. 1-44.

24. Corrêa, M.P. (1984) "Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas", Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, Vol. 5, pág. 108.
25. Freitas, P.C.D. (1985) "Estudo farmacognóstico comparativo de espécies brasileiras do gênero *Passiflora* L. - Dissertação", Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP, São Paulo, 117 págs.
26. Bernacci, L.C. (2001) *Acta Bot. Bras.* **15**: 197-9.
27. Vanderplank, J. (1998) *Curtis Bot. Mag.* **15**: 109-14.
28. Metcalfe, C.R. & L. Chalk (1988) "Anatomy of dicotyledons", 2nd ed., Clarendon Press, Oxford, Vol. 1, págs. 14-24, 158-62.
29. Mauseth, J.D. (1988) "Plant anatomy", Benjamin Cummings, Menlo Park, págs. 171-81.
30. Metcalfe, C.R. & L. Chalk (1950) "Anatomy of dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses", Clarendon Press, Oxford, Vol. 1, págs. 674-80.
31. Juniper, B.E. & C.E. Jeffree (1983) "Plant surfaces", Edward Arnold, London, págs. 10-21.
32. Barthlott, W., C. Neinhuis, D. Cutler, F. Ditsch, I. Meusel, I. Theisen & H. Wilhelmi (1998) *Bot. J. Linn. Soc.* **126**: 237-60.
33. Neinhuis, C. & W. Barthlott (1997) *Ann. Bot.* **79**: 667-77.
34. Causton, C. E., G.P. Markin & R. Friesen (2000) *Biol. Contr.* **18**: 110-9.
35. Garcia, M., D. Jaurequi & D. Perez (2000) *Acta Bot. Venezuel.* **23**: 1-8.
36. Oliveira, F. & G. Akisue (1998) "Fundamentos de farmacobotânica", Ed. Atheneu, São Paulo, pág. 115.