

Contribuição ao estudo farmacobotânico da *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli (chapéu-de-couro) - Alismataceae

João Paulo V. Leite^{1*}, Daniel S. Pimenta², Rafael S. D. L. Gomes³, Ana Maria Dantas-Barros³

¹Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário Newton Paiva, Av. Silva Lobo 1730, Nova Granada, 30100-000, Belo Horizonte, MG, Brasil,

²Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Universitário, Martelos, 36036-900, Juiz de Fora, MG, Brasil,

³Laboratório de Farmacognosia, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos 6627, 31270-901, Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil

RESUMO: A *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli - Alismataceae, conhecida como chapéu-de-couro, chá-mineiro, erva-de-pantão, erva-de-bugre, congonha-do-brejo e erva-do-brejo, ocorre em Minas Gerais e São Paulo. Embora tenha importância terapêutica, comercial e estar inscrita nas duas primeiras edições da Farmacopéia Brasileira (1924, 1959), são poucos os estudos que a contemplam. Este presente trabalho teve como objetivo estudar a morfoanatomia foliar e do pecíolo da *E. macrophyllus*, a fim de ampliar o seu conhecimento farmacognóstico, visando o controle de qualidade. A descrição macroscópica foi realizada à vista desarmada, com recursos óticos e as dimensões, com paquímetro. As características anatômicas foram determinadas, após a colheita, nos fragmentos de folhas e pecíolos fixos, seccionados à mão livre e fixados em glicerina, azul-de-astra ou fucsina. O estudo morfo-anatômico da folha e do pecíolo da *E. macrophyllus* contribuiu para ampliar e aprofundar as informações contidas nas Farmacopéias Brasileiras (1924, 1959). As características estruturais assinaladas auxiliam na identificação da espécie e fornece parâmetros que poderão ser aplicados futuramente no controle de qualidade farmacognóstico. E, inseriu no contexto da descrição anatômica, a presença de pêlos toectores e de células diafragmáticas, estruturas chaves no diagnóstico da espécie, não descritas pelas Farmacopéias Brasileiras (1929, 1959).

Unitermos: *Echinodorus macrophyllus*, Alismataceae, morfo-anatomia.

ABSTRACT: "Contribution to the pharmacobotanical study of *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli (chapéu-de-couro) - Alismataceae". *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli - Alismataceae, known as "chapéu-de-couro", "chá-mineiro", "erva-de-pantão", "erva-de-bugre", "congonha-do-brejo", "erva-do-brejo", occurs in Minas Gerais and São Paulo. Although it has therapeutic and commercial importance and is described in the two first editions of the Brazilian Pharmacopoeia (1924, 1959), there are few studies that contemplate it. This present work had the objective to study the leaf and petiole morpho-anatomy of *A. macrophyllus*, in order to extend its pharmacognosy knowledge, aiming at the quality control. The macroscopic description was carried through disarmed sight, with optical resources and the dimensions with a caliper. The anatomical characteristics had been determined, after the harvest, in the fragments of leaves and fixed petioles, freehand sectioned and stained either in glycerin, astra-blue or fuchsine. The morpho-anatomical study of the leaf and petiole of *A. macrophyllus* contributed to extend and deepen the information contained in the Brazilian Pharmacopoeia (1924, 1959). The designated structural characteristics assist in the identification of the species and supply parameters that could be applied in the pharmacognosy quality control in the future. And, the presence of non-glandular trichomes in the midribs (adaxial and abaxial surface) and the petiole exhibits diaphragm (specialized cells), key structures in the diagnosis of the species, that are not described in the Brazilian Pharmacopoeia (1924, 1959), were inserted in the context of the anatomical description.

Keywords: *Echinodorus macrophyllus*, Alismataceae, morpho-anatomy.

INTRODUÇÃO

Atualmente, verifica-se um crescimento na comercialização de medicamentos fitoterápicos no

mercado farmacêutico brasileiro (Suzuki, 2002; Ogawa et al., 2003; Silva et al., 2006). No entanto, observa-se nestes fármacos a predominância de extratos de plantas exóticas, ou seja, daquelas que não medram

espontaneamente no Brasil (Ribeiro et al., 2005). Uma explicação para que este fato ocorra é a existência de um maior volume de informações científicas para as plantas exóticas, facilitando o seu registro junto aos órgãos competentes nacionais. A falta de pesquisa científica para plantas nativas brasileiras agrava este quadro e acarreta algumas dificuldades para o seu aproveitamento como matéria-prima pela indústria de fitoterápicos. Dentro deste contexto podemos citar a espécie nativa brasileira, *Echinodorus macrophyllus* (Kunth.) Micheli, da família Alismataceae, conhecida vulgarmente por chapéu-de-couro, chá-mineiro, erva-de-pântano, erva-de-bugre, congonha-do-campo e erva-do-brejo, amplamente utilizada na medicina popular nas regiões sudeste e centro oeste (Nunes et al., 2003). Mas, ainda necessita de informações científicas para o seu aproveitamento no desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos (Pereira, 2002).

A família Alismataceae é constituída por espécies arbóreas adaptadas a locais úmidos e semi-sombreados, congregando aproximadamente 14 gêneros e 60 espécies (Tomlinson, 1982). Os gêneros mais abundantes são *Echinodorus* (25), *Sagittaria* (20) e *Alisma* (5) (Cronquist, 1981). No Brasil existem dois gêneros da família Alismataceae de ocorrência espontânea: *Echinodorus* e *Sagittaria*, estando o gênero *Echinodorus* restrito ao oeste do hemisfério, ocorrendo dos Estados Unidos da América até a Argentina (Rego, 1988). A espécie *Echinodorus macrophyllus* pode ser encontrada nos estados de Minas Gerais e São Paulo, preferencialmente em regiões alagadas (Correa, 1974; Ferrari, 1961). Suas folhas são utilizadas popularmente para o tratamento de várias enfermidades como reumatismo, sífilis, sendo também empregadas como diurética e para diminuição de ácido úrico (Coimbra, 1994). Estudos sobre a composição química da espécie têm demonstrado a presença de polifenóis, flavonóides e diterpenos (Shigemori et al., 2002; Pimenta et al., 2000; Kobayashi et al., 2000; Leite, 1995). A toxicidade *in vitro* e *in vivo* do extrato aquoso das folhas de *E. macrophyllus* foi analisada por Lopes et al. (2000), em experimentos realizados com ratos, mostrando a ausência de efeito genotóxico desse extrato.

Embora a *E. macrophyllus* esteja inscrita nas duas primeiras edições da Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil (1929, 1959), para sua utilização futura como medicamento fitoterápico, é necessário o avanço de novos estudos. E, pesquisas que visem criar parâmetros para a execução do controle de qualidade trarão contribuições neste sentido. Este trabalho teve como objetivos: contribuir para o conhecimento de espécies medicinais brasileiras, aprofundar o conhecimento morfoanatômico da espécie *E. macrophyllus*, e criar parâmetros para a identificação da espécie visando o controle de qualidade e análise farmacognóstica.

MATERIAL E MÉTODOS

As folhas da espécie *E. macrophyllus* (Figura 1) foram coletadas no Horto de Plantas Medicinais do Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, localizado próximo às coordenadas 19° 54' 32" de latitude S e 43° 59' 21" de longitude W, com altitude de 900 m. Uma excisada de referência está depositada no Herbário do Departamento de Botânica, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, sob o número BHC 28.557.

A descrição macroscópica foi realizada à vista desarmada e com o auxílio de lupa estereoscópica, para a observação de detalhes morfológicos. Avaliaram-se as dimensões das folhas com auxílio de um paquímetro.

Para a descrição microscópica realizaram-se os cortes na planta *in natura*, logo após a colheita. Foram seccionados à mão livre, com auxílio de uma lâmina e suporte. Efetuaram-se cortes transversais e paradérmicos ao nível do terço médio inferior na região mediana e periférica do limbo e cortes transversais na região apical do pecíolo. Os cortes foram lavados com água destilada, selecionados e clareados com solução de hipoclorito de sódio a 20%, novamente lavados e montados sobre lâminas. Algumas lâminas foram fixadas com auxílio de glicerina e secas em estufa a 36 °C. Outras preparadas com corantes azul-de-astra e fucsina, tendo os cortes montados em gelatina glicerinada (Roeser, 1972). Os resultados foram registrados por meio de fotografias feitas ao microscópio fotônico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo morfológico foram as seguintes características observadas: folha peciolada, oval, de base cordiforme e aguda ou acuminada no ápice, limbo inteiro, de cor verde-escura, comprimento de 20 a 40 cm, largura de 15 a 35 cm na região próxima à base, de superfície rugosa, áspera, pedatinérvia, com 11 a 13 nervuras principais, salientes na página inferior. Pecíolo longo, coriáceo, medindo até 70 cm de comprimento, sulcado longitudinalmente e provido de estrias longitudinais. Flores brancas, hermafroditas, perfeitas, numerosas, dispostas em racimos, alongados. A descrição macroscópica confirma Oliveira et al. (1991). É importante salientar que a espécie *E. grandiflorus* Micheli, que vegeta até o Rio Grande do Sul, possui apenas 5-11 nervuras, embora variedades possam apresentar um maior número (Correa, 1974).

No estudo anatômico pode-se observar as seguintes características microscópicas nas folhas: células epidérmicas da fase adaxial (Figura 2a) e abaxial (Figura 2b) bem regulares em tamanho e apresentando paredes sinuosas e finas; presença de pêlos tectores simples, às vezes ramificados, sempre localizados na região das nervuras de ambas as fases, sendo que as células da nervura possuem paredes finas e retas (Figura 2a). A ocorrência desse tipo de pêlo na *E. macrophyllus*

já foi descrita por Stant (1964) e Tomlinson (1982). A folha é hipostomática, com estômato tipicamente paracítico, apresentando um par de células subsidiárias laterais ligadas às células-guardas (Figura 2c). Tomlinson (1982) descreveu a presença de estômatos nesta espécie em ambas epidermes, predominando em grande número na epiderme abaxial. Mas, estas estruturas não foram observadas no presente estudo. A nervura principal, mediana, é proeminente e apresenta feixes vasculares de diferentes tamanhos, todos circundados por bainha parenquimática (Figura 3a e 3b). Os tecidos associados a esses feixes formam saliências na superfície do limbo em ambos os lados. Ocorre neste local grande proporção de aerênquima (Figura 3a). O feixe vascular mais complexo, localizado na região mediana da nervura principal, apresenta a face dorsal arredondada e mais larga que a face ventral. Uma faixa esclerenquimática, interrompida nos lados, circunda o feixe vascular. Os elementos de condução do xilema estão voltados para a face ventral e o floema voltado para a face dorsal (Figura 3b). As epidermes adaxial e abaxial são uniestratificadas com células regulares quanto à forma, de tamanhos variáveis e parede celulósica com cutícula fina. Na parede abaxial da folha, os estômatos são salientes (Figura 3c). O mesófilo consta de um parênquima paliçádico no lado adaxial e um parênquima lacunoso no abaxial da folha (Figura 3d). O tecido paliçádico aparece imediatamente abaixo da epiderme e consta de duas camadas de células de comprimentos desiguais, causando uma estratificação irregular. Num aspecto geral, a folha mostra diferenciação dorsiventral. Em muitos cortes, observa-se que a nervura mediana está ligada lateralmente a nervuras menores e estas, por sua vez, estão em conexão com feixes menores ainda, evidenciando uma nervação reticulada (Figuras 3e e 3f). Estas observações anatômicas das folhas descritas são importantes de serem observadas. Pois,

estas características assinalam a família Alismataceae, de acordo com o estudo realizado por Meyer (1932).

No aspecto geral do pecíolo, observa-se um contorno poligonal que se assemelha anatomicamente ao do pecíolo da *Sagittaria lancifolia*, também da família Alismataceae (Tomlinson, 1982). A epiderme é uniestratificada, com grande quantidade de aerênquima, onde estão distribuídos os feixes vasculares de tamanhos variados (Figuras 4a e 4b). No parênquima mais externo, além de feixes vasculares ocorrem canais secretores (Figuras 4c e 4d). De acordo com Tomlinson (1982), canais desse tipo são comuns no gênero *Echinodorus* e usados no diagnóstico para certas espécies desta família. Os feixes vasculares mostram a mesma organização do feixe principal da região mediana da folha com o número de elementos proporcional ao tamanho do feixe. Destaca-se, ainda, a presença marcante de diafragmas que são células especializadas que dividem em compartimento os canais ou lacunas aeríferas (Figuras 4e e 4f). A presença de células diafragmáticas no pecíolo é característico do gênero *Sagittaria* mas, também foi observada na espécie *E. macrophyllus* (Meyer, 1932). As Farmacopéias dos Estados Unidos do Brasil (1929, 1959) não fazem referência à presença dos pêlos tectores e das células diafragmáticas, no entanto são estrutura-chave na identificação anatômica da espécie.

CONCLUSÃO

O estudo morfo-anatômico da folha e do pecíolo da *E. macrophyllus* contribuiu para ampliar e aprofundar as informações contidas nas Farmacopéias Brasileiras (1924, 1959).

As características estruturais assinaladas contribuem na identificação da espécie e fornecem parâmetros que poderão ser aplicados futuramente no



Figura 1. Espécie *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli (Chapéu-de-couro) Detalhes do pecíolo, das folhas e das flores.

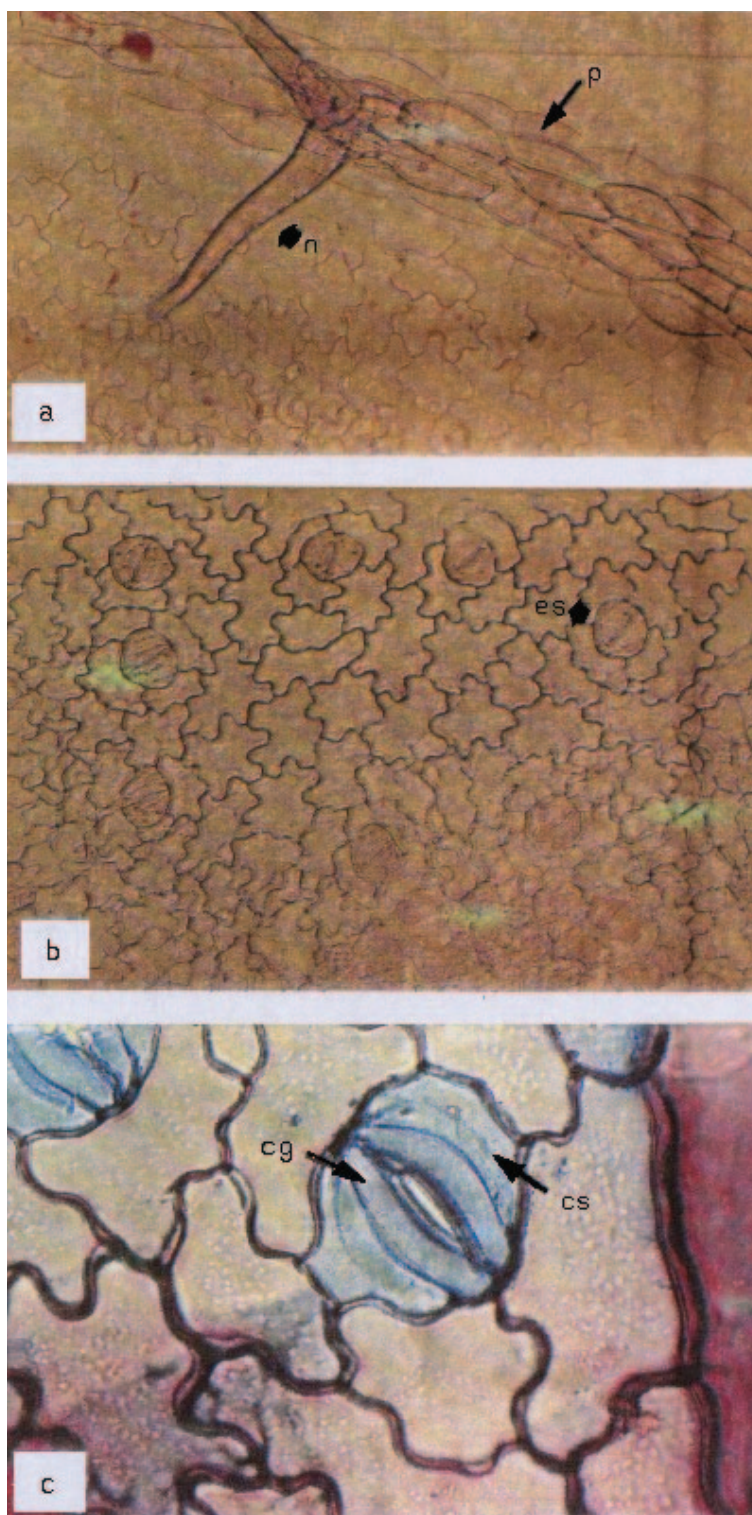


Figura 2. Estudo microscópico da folha de *E. macrophyllus*:

a- Epiderme adaxial em vista frontal. Detalhe do pêlo (p) na nervura (n). 100X.

b- Epiderme abaxial em vista frontal. Estômatos (es). 100X.

c- Detalhe do estômato evidenciando células guarda (cg) e células subsidiárias (es). 400X

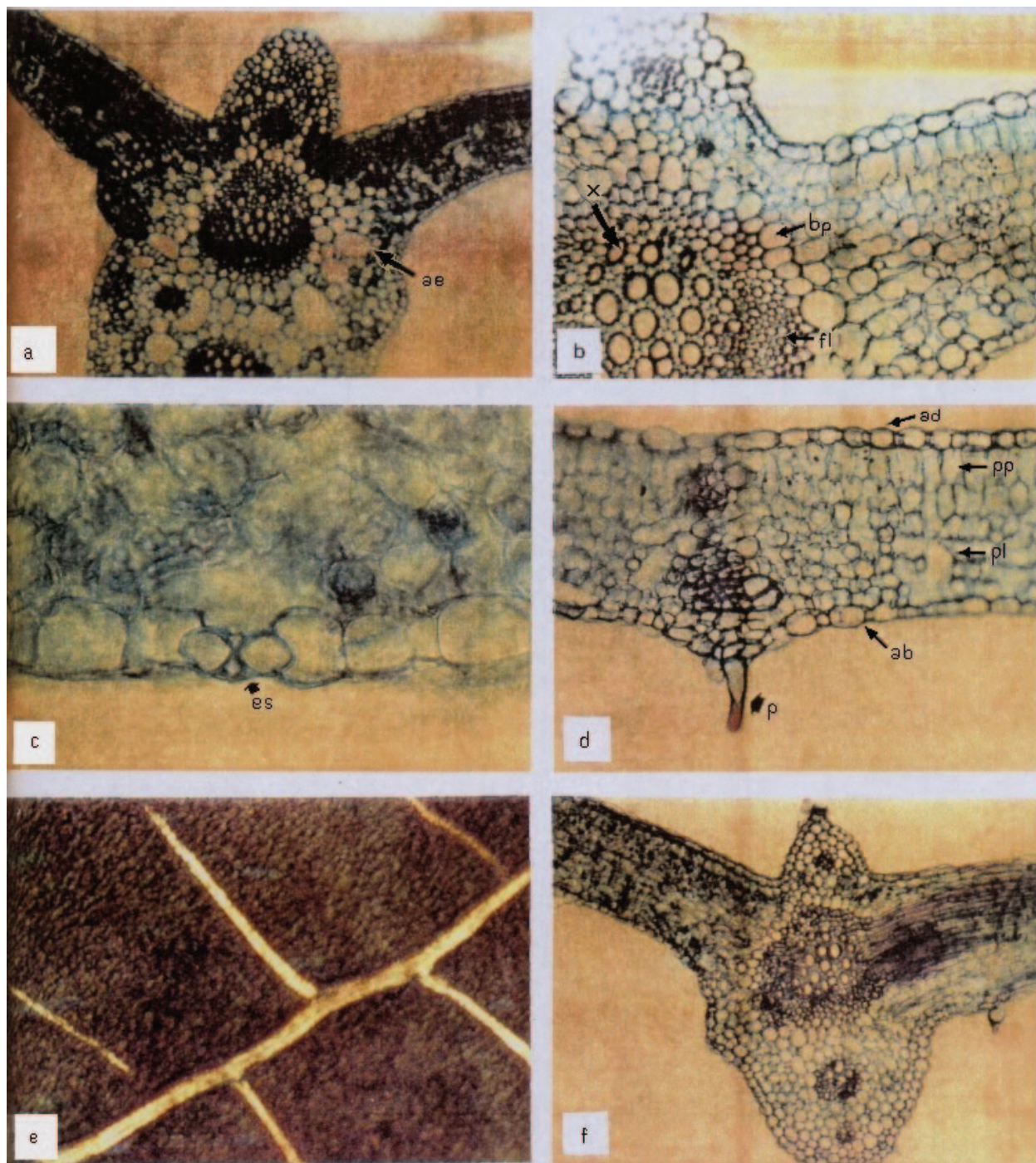


Figura 3. Estudo microscópico da folha de *E. macrophyllus*:

a- Corte transversal da folha na região mediana. Visão geral. Aerênquima (ae). 40X.

b- Corte transversal da folha evidenciando a bainha parenquimática (bp), xilema (x) e floema (fl). 100X.

c- Detalhe do estômato (es) na epiderme abaxial 400X.

d- Detalhe do pêlo (p) ao nível da nervura. Epiderme Adaxial (ad) e abaxial (ab), parênquima paliádico (pp) e lacunoso (pl). 100X.

e- Corte paradérmico da folha em luz polarizada. Visão geral das nervuras. 40X

f- Corte transversal da folha evidenciando a nervação lateral. 40X.

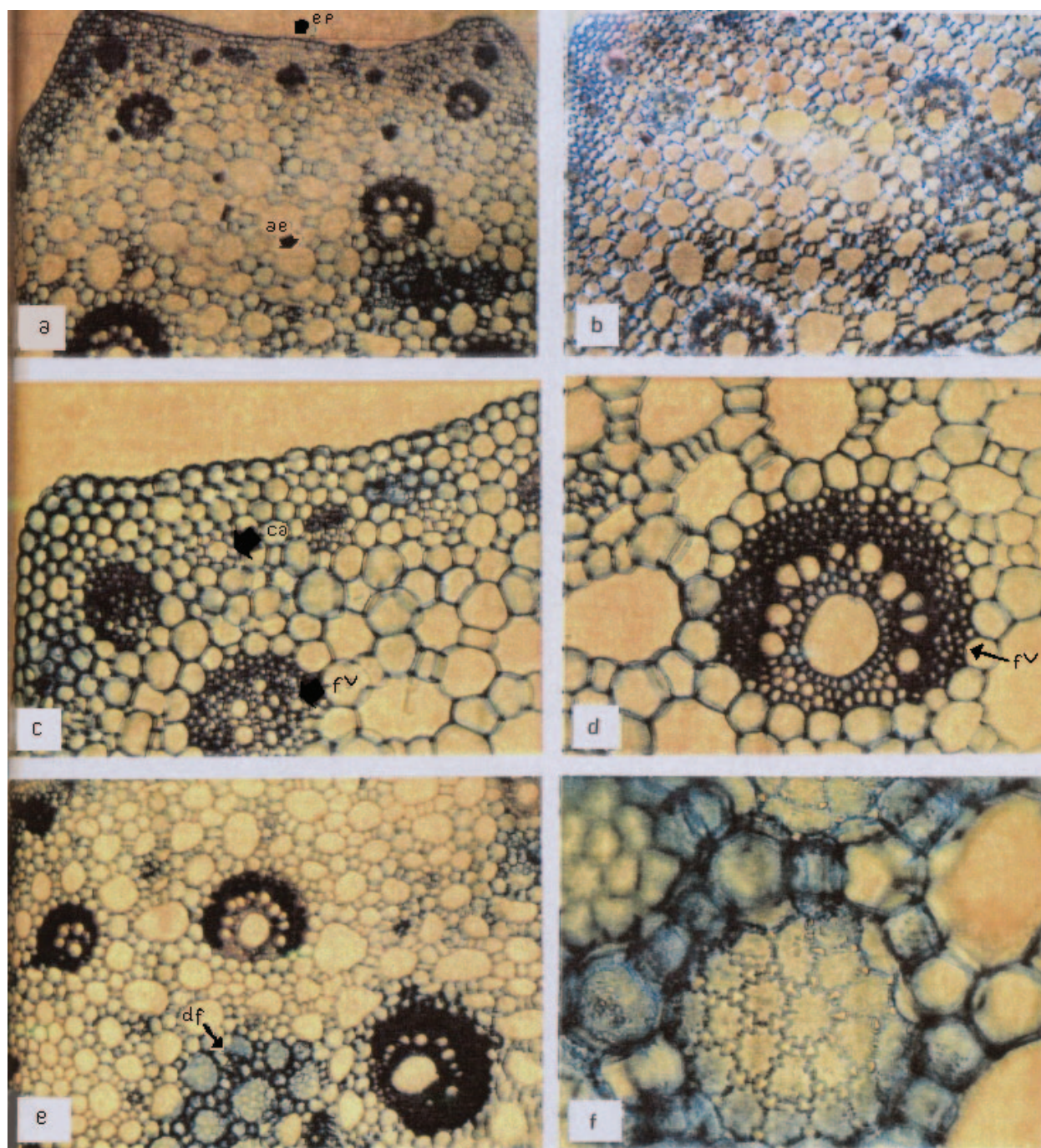


Figura 4. Estudo microscópico do pecíolo de *E. macrophyllus*:

- a- Pecíolo em corte transversal. Epiderme (ep), aerênquima (ae). 40X.
- b- Corte transversal do pecíolo em luz polarizada. 40X.
- c- Pecíolo. Canal secretor (ca), feixe vascular (fv) 100X.
- d- Detalhe do feixe vascular da região mediana do pecíolo (fv). 200X.
- e- Pecíolo em corte transversal. Visão geral do diafragma (df). 100X.
- f- Detalhe do diafragma. 200X.

controle de qualidade e farmacognóstico.

Inseriu no contexto da descrição anatômica, a presença de pêlos tectores e de células diafragmáticas, estruturas chaves no diagnóstico da espécie, não descritas pelas Farmacopéias Brasileiras (1929, 1959).

REFERÊNCIAS

- Coimbra R 1994. *Manual de fitoterapia*. Belém: CEJUP.
- Correa PM 1974. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura.
- Cronquist A 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University.
- Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil 1929. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil 1959. São Paulo Indústria Gráfica Siqueira.
- Ferrari JM 1961. *Contribuição ao estudo das Monocotyledoneae medicinais indígenas da zona metalúrgica do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 295p. Tese de Doutorado: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Kobayashi J, Sekiguchi M, Shimamoto S, Shigemori H, Ohsaki A 2000. Echinophyllins C-F, new nitrogen-containing clerodane diterpenoids from *Echinodorus macrophyllus*. *J Nat Prod* 63: 1576-1579.
- Leite JPV 1995. *Contribuição ao estudo farmacognóstico da Echinodorus macrophyllus (Kunth) Mich.* Belo Horizonte, 86p. Monografia de Especialização - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Lopes CL, Albano F, Laranja GAT, Alves LM, Martins e Silva LF, De Souza GP, Araújo IM, Nogueira-Neto JF, Felzenszwalb I, Kovary K 2000. Toxicological evaluation by in vitro and in vivo assays of an aqueous extract prepared from *Echinodorus macrophyllus* leaves. *Toxicol Lett* 116: 189-198.
- Meyer FJ 1932. Beitrage zur anatomie der Alismataceae. I die blattanatomie von *Echinodorus*. *Beih Bot Zbl* 49: 309-368.
- Nunes GP, Silva MF, Resende UM, Siqueira JM 2003. Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no Centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Rev Bras Farmacogn* 13: 83-92.
- Ogava SEM, Pinto MTC, Kikuchi T, Meneguetti VAF, Martins DBC, Coelho SAD, Marques MJNJ, Virmond JCS, Monteschio P, D'Aquino M, Marques LC 2003. Implantação do programa de fitoterapia "Verde Vida" na secretaria de saúde de Maringá (2000-2003). *Rev Bras Farmacogn* 13(Supl. 1): 58-62.
- Oliveira F, Akisue G, Akisue MK 1991. *Farmacognosia*. São Paulo: Atheneu.
- Pereira AM 2002. Cerrado e Pantanal. In: Vieira, R.F.; Silva, S.R. (org.) *Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas*. Resultados da 1ª reunião técnica. Brasília: Embrapa, Ibama, CNPq.
- Pimenta DS, Figueiredo MR, Kaplan MAC 2000. Chemical studies on cultivation of *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schl.) Mich. *An Acad Bras Cienc* 72: 294.
- Rego SCA 1988. *Alismataceae no Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, 128 p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Ribeiro AQ, Leite JPV, Dantas-Barros AM 2005. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob a influência da legislação nacional. *Rev Bras Farmacogn* 15: 65-70.
- Roeser KR 1972. Die nadel der schwarzkiefer. Massen produkt und kunstwerk der natur. *Mikrokosmos* 61: 33-36.
- Shigemori H, Shimamoto S, Sekiguchi M, Ohsaki A, Kobayashi J 2002. Echinodolides A and B, new cembrane diterpenoids with an eight-membered lactone ring from the leaves of *Echinodorus macrophyllus*. *J Nat Prod* 65: 82-84.
- Silva MIG, Gondim APS, Nunes IFS, Sousa FCF 2006. Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). *Rev Bras Farmacogn* 16: 455-462.
- Stant MY 1964. Anatomy of the Alismataceae. *J Linn Soc London Botany* 59: 1-42.
- Suzuki SF 2002. O mercado de medicamentos fitoterápicos no Brasil. In: Schulz V, Hansel R, Tyler VE. *Fitoterapia racional*. 1.ed. Barueri: Manole, p.363-369.
- Tomlinson PB 1982. *Anatomy of the monocotyledons*. Oxford: Metcolfe.