

Anatomia foliar em plantas adultas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosaceae)

André Luiz Silva Oliveira¹, Sandra Ribeiro de Moraes Elias² e Adda Daniela Lima Figueiredo²

Introdução

O Cerrado é caracterizado pela presença de invernos secos e verões chuvosos, que segundo Köppen é classificado como AW (tropical chuvoso) [1]. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C, devido à presença de chapadas (900 a 1600m de altitude) e superfícies baixas (inferiores a 300m), que causam uma grande diversificação térmica neste bioma [1]. Mas a condição que caracteriza este bioma como hostil são os seis meses de seca no inverno [1], que acabam impondo uma seleção ao estabelecimento de plantas, das quais ao longo de processos evolutivos adquiriram características que são consideradas adaptativas ao estresse hídrico [2,3].

Com isso, as folhas de algumas espécies do cerrado apresentam estruturas xeromorfas, tais como cutícula espessa, estômatos em depressões, numerosos tricomas, parênquima incolor, esclerênquima bem desenvolvido [4,5,6,7], presença de taninos e fenóis glicosilados que são considerados de valor adaptivo às condições de alta luminosidade e falta de água [3,8].

Assim, as folhas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville foram o material de estudo para uma investigação de estruturas anatômicas que possam ter tanto importância ecológica e evolutiva, como ainda poderiam fornecer subsídios para o controle de identidade deste vegetal que é freqüentemente confundido com outras espécies medicinais popularmente conhecidas como barbatimão [9].

Material e métodos

Neste estudo foram utilizadas folhas adultas de *S. adstringens*, compostas por 9 raques laterais, coletadas em junho, na área de cerrado *sensu stricto*, no Campus da Universidade Estadual de Goiás (UEG), localizado em Anápolis-GO (16° 22' 54,7'' S e 48° 56' 42,6'' W). O material vegetal foi lavado em água corrente, e em seguida fixado para produção de lâminas permanentes e semi-permanentes. Uma parte das folhas foi moída em moinho de facas (tipo Willye) para realização de uma microscopia de fragmentos.

Foram retirados fragmentos de 1,0 x 0,5cm do terço médio de folhas adultas que se encontravam na copa sob plena luminosidade, de cinco indivíduos adultos diferentes. A amostra foi fixada em FAA₇₀. Após três dias o FAA foi substituído por etanol 70%.

As lâminas permanentes foram obtidas após a desidratação das amostras em álcool butílico terciário, seccionamento em espessura de 10 a 15 µm em micrótomo rotativo Spencer e coloração com safranina 0,1% e azul de metileno 0,1%, com meio de montagem em bálsamo-do-Canadá [10].

Cortes histológicos paradermicos e transversais

realizados à mão livre foram clarificados em hipoclorito de sódio, lavados em água destilada, passados em ácido acético 5%, novamente lavados em água destilada, corados com azul de metileno 0,1% e/ou safranina 0,1%, em proporções variadas, para finalmente serem montados em glicerina aquosa 50% [11]. Também foi realizado o teste para identificação de lipídios usando o Sudan III.

As fotomicrografias foram obtidas em fotomicroscópio Zeiss - Axioskop. As escalas referentes às ilustrações foram obtidas nas mesmas condições ópticas.

Resultados e Discussão

As folhas compostas de *S. adstringens* apresentam folíolos anfiestomáticos. Foram encontrados estômatos, em sua maioria anomocíticos (Fig. 1A), mas também foram registrados estômatos paracíticos e anisocíticos. A característica anfiestomática representa uma adaptação que maximiza a condutância estomática, já que as trocas gasosas serão realizadas pelas duas faces da folha [12] e com isso a planta aproveita melhor o pouco tempo de alta umidade relativa que há em ambientes xéricos [13]. Os estômatos situados em pequenas depressões (Fig. 1C₁) seriam adaptações a ambientes secos, e são encontrados tanto em bromélias epífitas do Paraná [14], como também em *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae) que é típica do cerrado [7].

Na base da superfície abaxial do folíolo de *S. adstringens*, perto do peciólulo, ocorre grande quantidade de tricomas tectores unicelulares (Fig. 1B), caracterizados por Almeida *et al.* [15] como pêlos albos. A presença de tricomas é importante na adaptação a ambientes xéricos, pois eles mantêm uma superfície saturada em vapor d'água sobre a folha [16], o que ajuda na diminuição da temperatura e transpiração foliar, que interferem na assimilação de CO₂ [17]. Em folíolos de *Calliandra imbricata* Souza & Queiroz (Mimosaceae) foi verificado a presença de tricomas glandulares distribuídos de forma homogênea somente na superfície abaxial [18], enquanto em *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. (Mimosaceae) e em *Dimorphandra mollis* Benth. (Caesalpiniaceae) ocorrem tricomas tectores unicelulares em ambas as superfícies dos folíolos (dados não publicados). Na microscopia de pó das folhas de *S. adstringens* foram encontrados tricomas comparativamente mais longos do que os tricomas encontrados em *S. polyphyllum* e *D. mollis*, o que poderia ser uma característica diferenciadora para amostras de folhas fragmentadas destas três espécies conhecidas popularmente como barbatimão.

A epiderme da *S. adstringens* é unisseriada exibindo

paredes anticlinais retas (Fig. 1A) e cutícula espessa. O Sudan III mostra o quanto é espessa a cutícula (Fig. 1C), e também revela a presença de grânulos de lipídios no parênquima paliçádico. Em plantas que crescem em ambientes secos, a presença de cutícula grossa minimiza a perda de água, e ajuda a bloquear a entrada de fungos e bactérias patogênicas [19,20].

O mesófilo é homogêneo, sendo formado em média, por quatro a cinco camadas de parênquima paliçádico, que parece ser dorsiventral (Fig. 1C₂), mas o fato é que as células paliçádicas ainda não se encontravam totalmente desenvolvidas na superfície inferior do folíolo. Pois segundo Cutter [21] é normal que o mesófilo isolateral de algumas folhas possa apresentar as células paliçádicas menos desenvolvidas do lado abaxial da folha, como podemos observar em folhas adultas de *S. adstringens*.

A nervura principal do folíolo possui feixe vascular colateral envolto por bainha esclerenquimática (Fig. 1E e F). Em Xiridáceas encontradas na região de cerrado na Serra do Cipó (MG), Sajo & Machado [22] também encontraram nas folhas estudadas a presença de feixes vasculares envoltos por células esclerenquimáticas. As paredes celulares engrossadas dessas células da bainha pode ser uma resposta a condições de estresse hídrico [22], pois estas células esclerenquimáticas conferem resistência mecânica em caso de desidratação [23].

No terço médio da raque lateral (Fig. 1D), foi encontrado feixe vascular colateral disposto de forma radial, também envolto por bainha esclerenquimática. No detalhe da foto (Fig. 1D), observa-se a presença de um nó de inserção vascular no folíolo.

No presente estudo foi possível observar estruturas anatômicas xeromorfas nas folhas adultas de *S. adstringens*, como estômatos em pequenas depressões, folíolos anfiestomáticos, longos tricomas tectores unicelulares, cutícula espessa e feixe vascular envolto por bainha esclerenquimática. Através da microscopia de fragmentos foi observada a presença de um comprimento mais longo de seus tricomas quando comparado a *S. polyphyllum* e *D. mollis*, o que pode fornecer auxílio para controle de identidade deste vegetal.

Referências

- [1] RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. *Fitofisionomias do bioma Cerrado*. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina-DF: 89-166.
- [2] EAMES, A.J. & MACDANIELS, L.H. 1947. *An introduction to plant anatomy*. New York: 2nd ed. McGraw-Hill, 426p.
- [3] FAH, A. & CUTLER, D. F. 1992. *Xerophytes*. In: BRAUN, J.; CARLQUIST, S.; OZENDA, P.; ROTH, I (eds). Encyclopedia of plant anatomy. Berlin: Gebrüder Borntraeger, Vol. XIII.
- [4] MORRETES, B.L. & FERRI, M.G. 1959. *Contribuição ao estudo da anatomia de folhas de plantas do cerrado*. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP 16: 7-70.
- [5] MORRETES, B.L. 1967. *Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado II*. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP 22: 207-244.
- [6] MORRETES, B.L. 1969. *Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado III*. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP 24: 7-32.
- [7] FERRI, M.G. 1986. *Transpiração nos principais ecossistemas brasileiros e em espécies cultivadas no Brasil*. In: FERRI, M.G. (ed.). 1985. Fisiologia Vegetal. São Paulo: EPU, 2ª ed., v.1, p.25-74.
- [8] MOLE, S.; ROSSO, J.A.M. & WATERMAN, P.G. 1988. Light-induced variation in phenolic levels in foliage of rain-forest plants. I. Chemical changes. *Journal of Chemical Ecology* 14: 1-21.
- [9] SANTOS, S.C.; COSTA, W.F.; RIBEIRO, J.P.; GUIMARÃES, D.O.; FERRI, P.H.; FERREIRA, H.D. & SERAPHIN, J.C. 2002. Tannin composition of barbatimão species. *Fitoterapia* 73: 292-299.
- [10] JOHANSEN, D.A. 1940. *Plant microtechnique*. New York: Mc Graw - Hill book Co. inc., 523p.
- [11] KRAUS, J.E. & M. ARDUIN. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Rio de Janeiro: EDUR, 25p.
- [12] MOTT, K.A.; GIBSON, A.C. & O'LEARY, J.W.. 1982. The adaptative significance of amphistomatic leaves. *Plant Cell and Environment* 5: 455-460.
- [13] MEDRI, M.E. & LLERAS, E. 1980. Aspectos da anatomia ecológica de folhas de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. *Acta Amazonica* 10: 463-493.
- [14] SCATENA, V.L. & SEGECIN, S. 2005. Anatomia foliar de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28(3): 635-649.
- [15] ALMEIDA, S.P.; SANO, S.M.; PROENÇA, C.E.B. & RIBEIRO, J.F. 1998. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina - DF: EMBRAPA, p. 347-351.
- [16] FAHN, A. 1986. Structural and functional properties of trichomes of xeromorphic leaves. *Annals of Botany* 57: 631-637.
- [17] EHRLINGER, J.R. & MOONEY, H.A. 1978. Leaf hairs: effect on physiological activity and adaptative value to a desert shrub. *Oecologia* 37: 183-200.
- [18] SOUZA, E.R. & QUEIROZ, L.P. 2004. Duas novas espécies de *Calliandra* Benth. (Leguminosae - Mimosoideae) da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 615-619.
- [19] TAIZ, L. & ZEIGER, E. 1991. *Surface protection and secondary metabolites defense compounds*. In: TAIZ, L. & E. ZEIGER (eds.). 1991. Plant Physiology. California: Cummins company, p.318-345.
- [20] SILVA, L.M.; ALQUINI, Y. & CAVALLET, V.J. 2005. Inter-relações entre a anatomia vegetal e a produção vegetal. *Acta Botanica Brasílica* 19(1): 183-194.
- [21] CUTTER, E.G. 1987. *Anatomia vegetal: experimento e interpretação - parte II - órgãos*. São Paulo: Ed. Roca, 336p.
- [22] SAJO, M.G. & MACHADO, S.R. 2001. Submicroscopical features of leaves of *Xyris* species. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 44(4): 405-410.
- [23] OLIVEIRA, V.C. & SAJO, M.G. 1999. Anatomia foliar de espécies epífitas de Orchidaceae. *Revista Brasileira de Botânica* 22(3): 365-374.

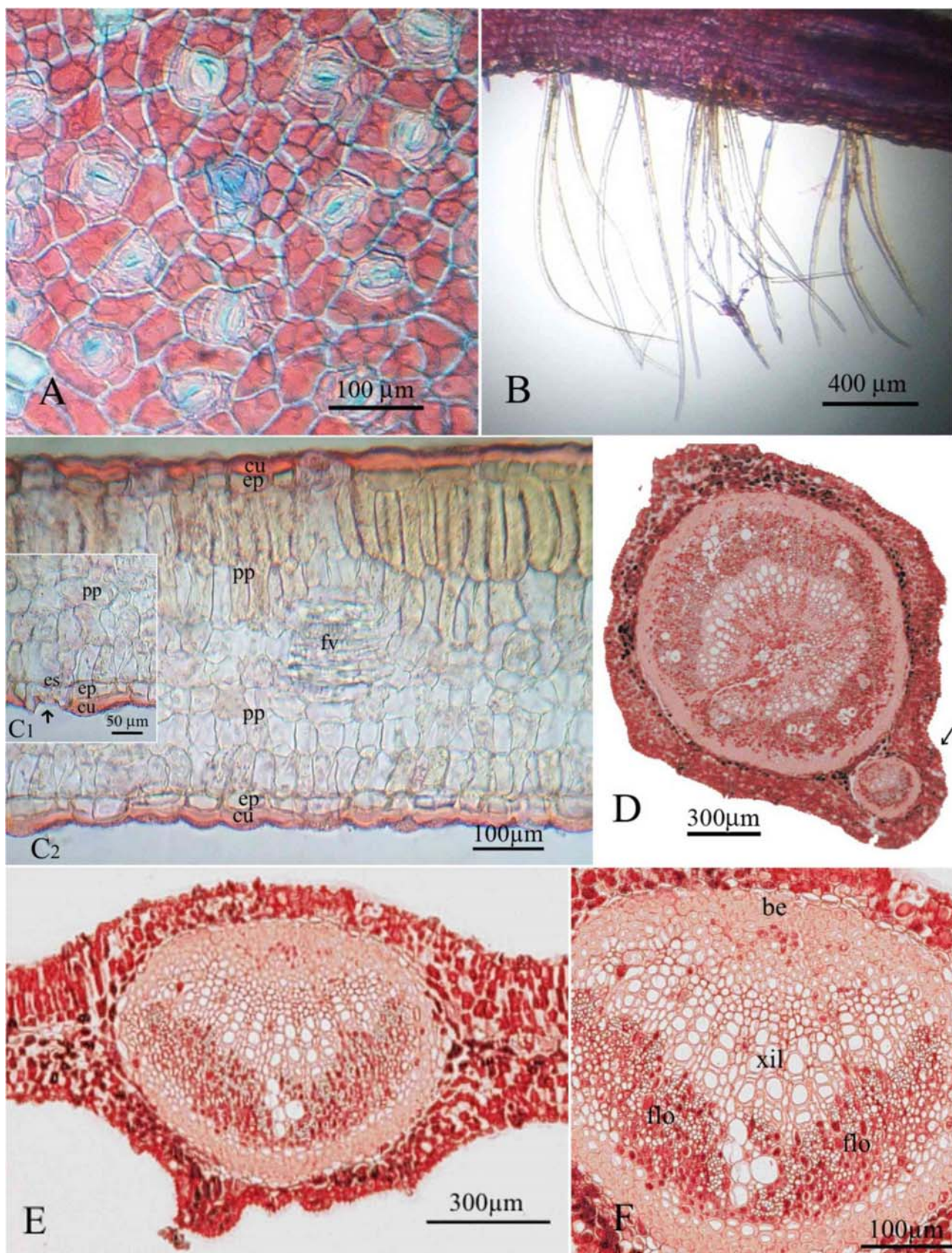


Figura 1. (A) Secção paradérmica da superfície abaxial do folíolo de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville apresentando estômatos. (B) Secção transversal da base do folíolo evidenciando tricomas tectores unicelulares na superfície abaxial. (C₁) Secção transversal do bordo do folíolo mostrando, no detalhe, uma depressão estomática (seta). (C₂) Secção transversal do bordo do folíolo demonstrando mesofilo isolateral com as células paliçádicas em desenvolvimento do lado abaxial. (D) Secção transversal, em região mediana da raque lateral, apresentando o aspecto geral do feixe vascular presente na raque lateral, com a presença de um nó (seta) de inserção vascular no folíolo. (E) Aspecto geral da nervura central do folíolo. (F) Detalhe da nervura central do folíolo. cu, cutícula; ep, epiderme; pp, parênquima paliçádico; fv, feixe vascular; es, estômato; be, bainha esclerenquimática; xil, xilema; flo, floema