

# Estudo anatômico dos órgãos vegetativos da hemiparasita *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb. (Viscaceae)

Greta Aline Dettke<sup>1</sup> e Maria Auxiliadora Milaneze-Gutierrez<sup>2</sup>

## Introdução

As plantas hemiparasitas que são chamadas popularmente de erva-de-passarinho crescem sobre os ramos de outros vegetais, dos quais retiram a água e nutrientes minerais por meio de um sistema haustorial, mantendo, no entanto, sua capacidade fotossintética. Distribuem-se nas famílias Santalaceae, Misodendraceae, Loranthaceae, Eremolepidaceae e Viscaceae, que juntas somam aproximadamente 1100 espécies [1].

O gênero *Phoradendron*, mais numeroso da família Viscaceae, com cerca de 200 espécies, distribui-se por todo o mundo, sendo mais diverso nas regiões tropicais [1], em especial na América do Sul [2].

*Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb. possui ampla distribuição geográfica, estendendo-se desde o México até o Brasil Central [3]. Segundo Rizzini [3] é uma espécie bastante polimórfica, especialmente em relação ao tamanho e forma do ápice de suas folhas, que varia de arredondado ou inteiro até emarginado.

São relativamente poucos os trabalhos anatômicos enfocando espécies hemiparasitas [4,5,6,7,8], principalmente no que diz respeito ao Brasil [9,10], dada a diversidade de espécies. Em vista disso, este estudo tem o objetivo discutir alguns aspectos anatômicos do caule e das folhas de *P. mucronatum*, como uma contribuição ao conhecimento dessa espécie, fornecendo elementos para auxiliar a identificação de espécies desta família, por caracteres vegetativos, além de subsidiar futuros estudos de fisiologia ecológica e do metabolismo destas plantas.

## Material e métodos

O material estudado é proveniente do Horto de Plantas Medicinais da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Para a análise histológica, foram preparadas seções anatômicas em diversos planos, à mão livre, com auxílio de lâmina de barbear, de fragmentos de material vegetativo jovem e maduro. Em seguida, foram decoloradas em hipoclorito de sódio 33% e coradas com azul de astra e safranina [11] e, finalmente, montadas em gelatina glicerínada, como lâminas semi-permanentes.

Para os testes microquímicos, utilizou-se solução de Lugol para a identificação dos grãos de amido; cloral hidratado 60% em solução com ácido sulfúrico 25% em

etanol absoluto, para revelar a presença de oxalato de cálcio; celulose e lignina, identificadas pelo cloreto de zinco iodado; mucilagem e substâncias pécicas detectadas pelo vermelho de rutênio; Sudan IV para a cutina e demais substâncias lipídicas, e cloreto férrico 10% para substâncias fenólicas, conforme sumarizado por Souza *et al.* [11]. A determinação do número de estômatos foi feita aplicando-se a técnica utilizada por Labouriau *et al.* [12].

As ilustrações foram obtidas em fotomicroscópio Olympus (modelo BX51) e programa "Image Pro Express", projetando-se, nas mesmas condições ópticas, as escalas correspondentes.

## Resultados

A análise anatômica da folha de *P. mucronatum*, revelou que esta está recoberta por uma espessa cutícula lisa, com flanges, cujo espessamento atinge o máximo na região do bordo foliar.

A epiderme que reveste a lâmina foliar é uniestratificada e constitui-se por células cúbicas a prismáticas, de paredes retas. Os estômatos são do tipo paracítico (Fig. 1) e encontram-se distribuídos aleatoriamente em ambas as faces foliares. A face adaxial apresenta 41 estômatos por mm<sup>2</sup> e a face abaxial apresenta, em média, 55 estômatos por mm<sup>2</sup>.

O mesofilo possui de sete a dez estratos celulares, podendo ser distintos três padrões de organização: mesofilo homogêneo constituído por células aproximadamente isodiamétricas, como ocorre frequentemente nas folhas jovens, mais próximas ao ápice caulinar; mesofilo homogêneo com células alongadas anticlinalmente (Fig. 02-03); ou distribuição isobilateral, com células isodiamétricas situadas subepidermicamente (um a três estratos) e células relativamente maiores, podendo ser alongadas, na região central da folha. Estes dois últimos padrões ocorrem frequentemente na folhas maduras. Nos três casos, observa-se que as células centrais, independente do formato, são relativamente maiores e com mais espaços intercelulares, semelhante a um parênquima esponjoso.

Braquiesclereídes ocorrem frequentemente no mesofilo (Fig. 04-05), isolados ou em pequenos grupos, sendo mais frequentes nas folhas maduras. Apresentam parede lignificada e espessa, com pontoações evidentes.

Idioblastos com drusas (Fig. 03, 05), assim como

1. Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, n° 5790, Jardim Universitário, Maringá, PR, CEP: 87020-970. E-mail: gretadet@yahoo.com.br.

2. Professora do Departamento de Biologia, da Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, n° 5790, Jardim Universitário, Maringá, PR, CEP: 87020-970.

cristais amorfos, ocorrem dispersos pelo mesofilo. Podem conter drusas típicas, drusas menores arredondadas ou drusas com a região central escura, todas de oxalato de cálcio.

Os feixes vasculares são colaterais abertos, providos de calotas de fibras adjacentes aos pólos floemático e xilemático (Fig. 04). Essas fibras possuem impregnação de lignina geralmente na parede primária, sendo a parede secundária constituída, principalmente, de celulose e substâncias pécticas. Cristais podem ocorrer nas células parenquimáticas do floema ou do xilema.

*P. mucronatum* apresenta pecíolo revestido por uma espessa cutícula e epiderme papilosa (Fig. 06). Os estômatos são paracíticos, orientados perpendicularmente em relação ao eixo da folha. Seguem-se de quatro a oito estratos de células de parênquima clorofiliano de formato aproximadamente isodiamétrico (Fig. 06-07).

Três feixes vasculares maiores ocupam a porção central do pecíolo (Fig. 07), os quais se distribuem no limbo foliar, acompanhados por feixes menores. Como no limbo, os feixes vasculares são colaterais abertos, com calotas de fibras no xilema e floema, sendo geralmente mais expressivas neste último. Esclereídes e idioblastos com cristais podem ocorrer nesta porção da folha, semelhantes aos do limbo.

O caule jovem de *P. mucronatum* apresenta-se de formato circular em seção transversal, enquanto que o caule diferenciado desta espécie (a partir do quarto nó) apresenta formato losangular com expansões nos vértices, como pode ser observado na Fig. 07.

Assim como a folha, o caule encontra-se recoberto por uma cutícula espessa (Fig. 08) e epiderme papilosa, seguida por três a sete camadas de parênquima clorofiliano homogêneo constituído por células isodiamétricas. No córtex caulinar podem ser observados esclereídes e idioblastos com drusas ou cristais amorfos.

O cilindro central do caule apresenta-se contínuo, com câmbio vascular bem evidente (Fig. 08). Calotas de fibras, de formato e constituição semelhante à foliares, estão associadas aos pólos de floema e xilema dos feixes vasculares.

A medula caulinar está formada por células parenquimáticas maiores em relação à porção cortical. Suas células se esclerificam, formando grandes grupos de braquiesclereídes distribuídos descontinuamente na medula (Fig. 09). Idioblastos com drusas ou cristais prismáticos podem ser observados, principalmente, nas camadas periféricas da medula.

No caule de *P. mucronatum* não ocorre formação de periderme, mesmo depois de ter alcançado diâmetro considerável (cerca de três cm). Nesta condição a cutícula torna-se mais espessa, por vezes se rompendo, e as células epidérmicas tornam-se achatadas.

Em seção transversal do caule observam-se os elementos de vaso (Fig. 10) com pontoações areoladas.

Tanto o parênquima foliar como o caulinar apresentam compostos lipídicos em formas de gotículas no interior das células e compostos fenólicos, estes mais abundantes no mesofilo.

## Discussão

A presença de pontoações areoladas nos elementos de

vaso de *P. mucronatum* e o formato losangular do caule em seção transversal, com expansões celulares nos vértices contribuem para diferenciar esta espécie das demais espécies de hemiparasitas descritas [4,5,6,7,8,9,10]. Além disso, esta espécie não apresentou algumas características, como esclereídes cristalíferos, tricomas e canais mucilaginosos, presentes em outras espécies de Loranthaceae e Viscaceae [4,5,6,7,8].

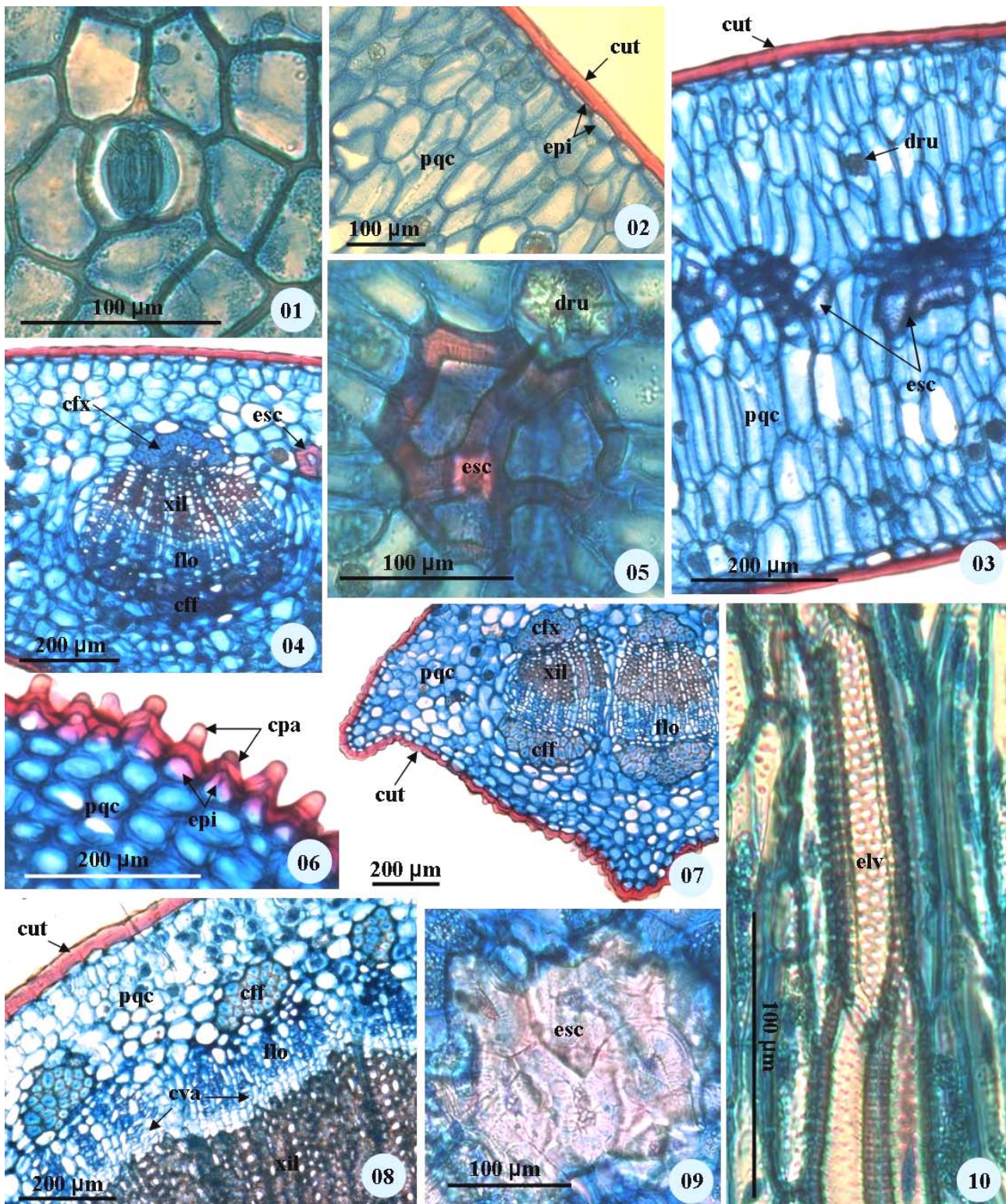
Outras características observadas em *P. mucronatum* podem ser consideradas adaptativas, principalmente relacionadas ao xeromorfismo, como cutícula espessa e fortemente cutinizada, papilosa no pecíolo, a qual restringe a perda de água por transpiração e, principalmente, protege a planta do excesso de radiação solar; elementos de sustentação mecânica, os esclereídes; idioblastos cristalíferos de oxalato de cálcio e compostos fenólicos em todos os órgãos da planta, sendo importantes na proteção contra a herbivoria [13].

A epiderme papilosa do caule jovem também seria uma importante característica relacionada ao crescimento secundário deste órgão, já que não há formação de periderme [8], permitindo seu crescimento em diâmetro; assim, as células epidérmicas tornam-se bastante achatadas e a cutícula lisa.

## Referências

- [1] CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York, Columbia University Press. 1262p.
- [2] RIZZINI, C.T. 1978. Los géneros venezolanos y brasileiros de las lorantáceas. *Rodriguesia* 46: 27-31.
- [3] RIZZINI, C.T. 1978. El género *Phoradendron* en Venezuela. *Rodriguesia* 46: 33-125.
- [4] METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1979. Loranthaceae. In: METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press. p1188-1194.
- [5] VARELA, B.G. & GURNI, A.A. 1995. Anatomía foliar y caulinar comparativa del muérdago criollo y del muérdago europeo. *Acta Farmaceutica Bonaerense* 14(1): 21-29.
- [6] ASHWORTH, V.E.T.M. & SANTOS, G. dos. 1997. Wood anatomy of four californian mistletoe species (*Phoradendron*, Viscaceae). *IWA Journal* 18(3): 229-245.
- [7] ASHWORTH, V.E.T.M. 1997. Transsectional anatomy of leaves and young stems of mistletoe genus *Phoradendron* Nutt. (Viscaceae). *American Journal of Botany* 84(6): 174-175.
- [8] WILSON, C.A. & CALVIN, C.L. 2003. Development, Taxonomic Significance and Ecological Role of the Cuticular Epithelium in the Santalales. *IWA Journal* 24(2): 129-138.
- [9] RIZZINI, C.T. 1950. Sobre *Phoradendron fragile* Urb. *Revista Brasileira de Biologia* 10(1): 45-58.
- [10] VENTURELLI, M. 1984. Estudos sobre *Struthanthus vulgaris* Mart.: aspectos anatômicos de raiz adventícia, caule e folha. *Revista Brasileira de Botânica* 7(2): 79-89.
- [11] SOUZA, L.A. et al. 2005. *Morfologia e anatomia vegetal – técnicas e práticas*. Ponta Grossa, Editora UEPG. 194p.
- [12] LABOURIAU, L.G.; OLIVEIRA, J.G. & LABOURIAU, M.L.S. 1961. Transpiração de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Toledo. I. Comportamento na estação chuvosa, nas condições de Caeté, MG, Brasil. *Anais da Academia brasileira de Ciências* 33: 237-258.
- [13] FRANCESCHI, V.R. & HORNER, H.T. 1980. Calcium Oxalate Crystals in Plants. *Botanical Review* 46: 361-427.





**Figuras 01-10.** Seções anômicas dos órgãos vegetativos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb. Figura 01. Vista paradérmica mostrando um complexo estomático e demais células epidérmicas. Figuras 02-05. Seções transversais da folha (02. Detalhe da região periférica; 03. Detalhe do limbo foliar; 04. Nervura central; 05. Detalhe dos braquiesclereídes do mesofilo). Figuras 06-07. Seções transversais do pecíolo (06. Detalhe da região periférica; 07. Vista geral). Figuras 08-09. Seções transversais do caule (08. Detalhe da periferia e parte do cilindro central; 09. Detalhe dos braquiesclereídes da região medular). Figura 10. Seção longitudinal do caule mostrando um elemento de vaso do xilema com pontoações areoladas. Legenda: cff, calota de fibras do floema; cfx, calota de fibras do xilema; cva, câmbio vascular; cpa, cutícula papilosa; cut, cutícula; dru, idioblasto com drusa; elv, elemento de vaso; epi, epiderme; esc, esclereíde; flo, floema; pqc, parênquima clorofiliano; xil, xilema.