



## **ANATOMIA DO ESTIGMA E ESTILETE DA ESPÉCIE DISTÍLICA *Erythroxylum suberosum* A. ST.-HIL. (ERYTHROXYLACEAE)**

**Lais da Costa do Carmo<sup>1</sup>, Luciana da Silva<sup>2</sup>, Edson Simão<sup>1</sup>, Adriana Tiemi Nakamura<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, Minas Gerais; <sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais. (lais.carmo@ufu.br)

**RESUMO:** A espécie *Erythroxylum suberosum* A. St.-Hil é frequentemente encontrada no cerrado brasileiro e apresenta indivíduos que produzem flores monóclinas e distílicas. São comuns os relatos de heteromorfia do estigma e grãos de pólen de espécies heterostílicas. A pesquisa objetivou caracterizar a anatomia do estigma e estilete de *E. suberosum*, visando a comparação intermorfos, comparando também os três estigmas e estiletos do mesmo gineceu. Botões pré-antese e flores em antese foram coletados, fixados e processados para a avaliação em microscópio. O estigma dos morfotipos florais brevistilo e longistilo apresentam em comum o estigma seco. O estigma do morfo brevistilo apresenta, longitudinalmente, o formato globular e superfície irregular, com formação de lobos, enquanto no morfo longistilo, o formato é convexo a achatado, com expansão na porção periférica. Os estiletos são semelhantes quando comparados no mesmo gineceu e intermorfos, exceto no comprimento. As diferenças estruturais observadas entre os morfos de *E. suberosum* são considerados importantes para manutenção do sistema de reprodução cruzada.

**PALAVRAS-CHAVE:** cerrado, heterostilia, morfologia

### **INTRODUÇÃO**

A heterostilia é uma característica de espécies do gênero *Erythroxylum*, cujos indivíduos exibem flores com estiletos curtos e estames longos, morfotipo floral brevistilo, e indivíduos que diferenciam flores com estiletos longos e estames de filetes curtos, morfo longistilo. Junto ao dimorfismo floral, ocorre o sistema de autoincompatibilidade, assim, a fertilização só ocorre quando a polinização é intermorfos (BARRETT, 1990).

As características diferenciais entre os morfos foram referenciadas para as espécies heterostílicas por diversos autores, dentre eles Darwin (1877). Em *Primula veris* var. *officinales* (Primulaceae), o autor relata que o gineceu do morfo longistilo apresenta estigma globular, mais arredondado e com o estilete do dobro do comprimento do morfo brevistilo. Este último, por



sua vez, apresenta estigma suavemente depresso, alcançando metade do comprimento do tubo da corola e localizando-se abaixo das anteras.

A espécie *Erythroxylum suberosum* A. St-Hil. apresenta o gineceu tricarpelar, sincárpico, com três estiletos e estigmas livres, e apenas um carpelo fértil, uniovulado (BARROS, 1998). É uma espécie amplamente distribuída no cerrado (s.s) (RIBEIRO; WALTER, 2008) e a partir das informações apresentadas, algumas questões são colocadas: Existem diferenças morfoanatômicas no estigma e estilete de *E. suberosum* entre os morfos? Existem diferenças anatômicas entre os estigmas e estiletos do mesmo gineceu, já que somente um dos três carpelos é fértil? A partir do exposto e das questões colocadas, este estudo objetiva descrever a anatomia do estigma e estilete de *E. suberosum* comparando as características anatômicas florais intermorfos e comparando os estiletos e estigmas do mesmo gineceu.

## MATERIAL E MÉTODOS

Botões florais em pré-antese e flores em antese de *Erythroxylum suberosum* foram coletados nas cidades mineiras de Lavras e Monte Carmelo, fixados em solução de Karnovsky (KARNOVSKY, 1965) e conservados em etanol 70%. Amostras foram desidratadas em série etílica, infiltradas e incluídas em hidroxietilmetacrilato Leica®, seccionadas, coradas com azul de toluidina (O'BRIEN *et al.*, 1964) e montadas em verniz vitral incolor 500®. O laminário foi examinado em microscópio de luz (LM) e as imagens registradas com auxílio de microscópio trinocular (Zeiss Lab. A1) acoplado ao capturador de imagens (AxioCam ERc5s).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estigma dos morfotipos florais brevistilo e longistilo apresentam o estigma seco (Figura 1 A, B, C, D). O estigma do morfo brevistilo apresenta, longitudinalmente, o formato globular e superfície irregular, com formação de lobos (Figura 1 A, B), enquanto no morfo longistilo, o formato é convexo a achatado, com expansão na porção periférica (Figura 1 F, G). A epiderme estigmática mostra células de parede delgada, papilosas com formato alongado radialmente e com conteúdo fenólico denso, no botão (Figura 1 A, B), e aparecem degradados ou parcialmente degradados na antese (Figura 1 B, C, G). No morfo brevistilo, as papilas são

mais evidentes e recobrem toda a superfície estigmática, enquanto no morfo longistilo, as papilas são mais evidentes na porção periférica do estigma (Figura 1F).

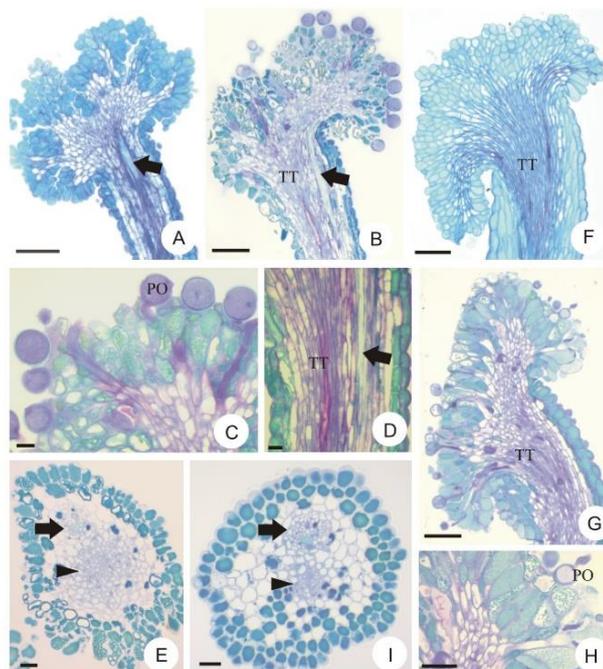


Figura 1. *E. suberosum*. A-E: morfo brevistilo. F-I: morfo longistilo. A e B: botão e flor, respectivamente. C: Estigma. D e E: Estilete. F: Estigma de botão pré antese. G: Estigma da flor; detalhe em H. I: Estilete. (PO = grão de pólen; TT = tecido de transmissão; SETA = feixe vascular; PONTA DE SETA = tecido de transmissão). Barras = 100 $\mu$ m (A, B, F, G), 50  $\mu$ m (C, H), 20  $\mu$ m (D, E, I).

Estruturas maiores nas flores brevistilas, como lobos estigmáticos e anteras, são comumente citados em Rubiaceae (MACHADO *et al.*, 2010), embora já tenha sido verificado lobos estigmáticos em flores longistilas (ORNDUFF, 1971). Essa característica pode ser considerada um caráter auxiliar relacionado com a eficiência de polinizações legítimas. O dimorfismo que ocorre em grãos de pólen e superfície estigmática reduzem ou evitam a polinização cruzada ilegítima e suas consequências reprodutivas (GANDERS, 1979).

Os estiletos são semelhantes quando comparados no mesmo gineceu e intermorfos, exceto no comprimento. O estilete é sólido (Figura 1 A, B, D, E, F, G, I) com células epidérmicas e subepidérmicas de formato cuboide e conteúdo fenólico (Figura 1 E, I). A região cortical apresenta parênquima fundamental e tecido transmissor, estas de tamanho reduzido e



conteúdo denso. O estilete é vascularizado por um feixe vascular do tipo colateral, de pequeno calibre. A ausência de variação entre os estiletos do mesmo gineceu pode ser explicada pela união dos carpelos na região do ovário, o que significa que não importa em qual estigma o pólen pouse, este poderá fecundar o único óvulo diferenciado pelo gineceu tricarpelar.

## CONCLUSÕES

Os morfos florais brevistilos e longistilos apresentam anatomia do estigma distinto, mas são idênticos entre os carpelos do mesmo gineceu. O comprimento dos estiletos varia entre os morfos, porém a anatomia não difere nem entre os estiletos do mesmo gineceu nem intermorfos.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pela bolsa de Luciana da Silva e financiamento do projeto (APQ 04619-10).

## REFERÊNCIAS

- BARRETT, S. C. H. The evolution and adaptive significance of heterostyly. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 5, n. 5, p. 144-148, 1990.
- BARROS, M. G. Sistemas reprodutivos e polinização em espécies simpátricas de *Erythroxylum* P. Br. (Erythroxylaceae) do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 21, p. 159-166, 1998.
- DARWIN, C. **The different forms of flowers on the plants of the same species**. London: John Murray, 1877.
- GANDERS, F. R. The biology of heterostyly. **New Zealand Journal of Botany**, v. 17, p. 607-635, 1979.
- KARNOVSKY, M. J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. **Journal of Cell Biology**, v. 27, p. 137-138, 1965.
- MACHADO, A. O. *et al.* Breeding biology and distyly in *Palicourea rigida* H. B. & K. (Rubiaceae) in the cerrados of central Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 3, p. 686-696, 2010.
- O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by Toluidine Blue O. **Protoplasma**, v. 59, n. 2, p. 368-373, 1964.
- ORNDUFF, R. The reproductive system of *Jepsonia heterandra*. **Evolution**, v. 25, p. 300-311, 1971.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do bioma cerrado**. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.) Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. Pp. 175.