

# Biologia e estrutura da galha do pedicelo de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae) induzida por Lepidoptera

Ana Cláudia de Macêdo Vieira<sup>1</sup> e Jane Elizabeth Kraus<sup>2</sup>

## Introdução

Estudos com galhas florais causadas por lepidópteros são raros [1,2] e, em espécies tropicais, os registros são mais escassos, a exceção de alguns exemplos, como as de *Cuphea* (Lythraceae) [3].

Nas restingas de Maricá, Itaipuaçu e Grumari (RJ), os estudos ecológicos vêm chamando a atenção pela grande ocorrência de galhas ou cecídios [4,5]. Em *Byrsonima sericea* DC (Malpighiaceae) foi observada a formação de dois tipos de galhas em órgãos vegetativos e de três, em órgãos reprodutivos. Das galhas formadas em estruturas florais, uma é induzida por um Lepidoptera [4].

O estudo do lepidopterocecídio pedicelar em *Byrsonima sericea* visa conhecer sua biologia e estrutura, visto que ele afeta o desenvolvimento floral da planta hospedeira.

## Material e Métodos

As coletas de inflorescências de *Byrsonima sericea* com botões florais não afetados e portando galhas foram feitas nas restingas de Maricá, Itaipuaçu e Grumari (RJ).

### Morfologia e histologia

Amostras de material recém coletado e/ou fixado foram utilizadas visando às análises morfológica e anatômica. Como fixadores foram empregados etanol 70% [6] e glutaraldeído a 2,5% com tampão de fosfato de sódio [7], dependendo do objetivo da análise.

Para os estudos histológicos, as amostras foram submetidas à técnica de infiltração em parafina [8]. Seções seriadas foram obtidas com auxílio de micrótomo de rotação. Os cortes foram corados com azul de astra e safranina [9].

Para a detecção de alguns metabólitos, as amostras foram seccionadas à mão (lâmina de barbear ou micrótomo do tipo Ranvier). A lignina foi detectada com solução de fluoroglucinol acidificado e o amido com o reagente de Lugol [10]. A presença de lipídios foi evidenciada com Sudan III em etanol [11]; no controle usou-se clorofórmio e metanol [12]. Na detecção de substâncias fenólicas usou-se solução de cloreto férrico [10] e o controle passou por pré-tratamento com bicromato de potássio [13]. Avaliou-se a natureza dos cristais por meio de soluções de ácido acético e ácido nítrico [14].

### Fenologia

Os dados fenológicos do desenvolvimento das galhas foram obtidos a partir de observação em campo, em 10

indivíduos adultos de *B. sericea*, no período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2004.

## Resultados

### Biologia

A floração de *B. sericea* ocorre de setembro a março e desde o seu início observa-se a presença de botões florais infestados por larvas do Lepidoptera indutor (Fig. 1). Nos botões infestados não se desenvolvem flores. Como diversas inflorescências apresentam formação de novos botões na base de outros já desenvolvidos, é freqüente a ocorrência de galhas em diferentes estágios de desenvolvimento em um mesmo eixo de inflorescência.

A larva do indutor penetra pelo ápice do botão floral, instalando-se no pedicelo (Fig. 2). Essa região sofre progressivo intumescimento e a galha no estágio inicial apresenta coloração castanha (Fig. 1). No estágio intermediário, as galhas são ovóides e de cor verde (Fig. 3). No estágio maduro, as galhas têm  $1,03 \pm 0,27$  cm de comprimento ( $n = 20$ ); são piriformes, pilosas, verde-amareladas, sendo confundidas com os frutos verdes. Nesse estágio nota-se a região do futuro opérculo (Fig. 4). As galhas são monotálamas, com um único indutor (Fig. 5). A câmara larval mostra-se ampla, representando grande parte do volume da galha. Posteriormente, as galhas destacam-se do eixo da inflorescência (estágio decíduo), têm coloração marrom (Fig. 6), sendo confundidas com frutos secos (janeiro a março). No estágio pré-senescente são encontradas no solo, nas proximidades da planta hospedeira, e sua coloração é negra. Após um período no solo, o indutor (imago) emerge pela abertura do opérculo, caracterizando a galha senescente.

O indutor, desde o estágio inicial até o decíduo apresenta atividade alimentar mastigatória, típica de larvas de Lepidoptera

Em cerca de 40% das galhas dissecadas ( $n = 40$ ), parasitóides do gênero *Eurytoma* Illiger (Hymenoptera, Parasitica, Eurytomiidae) estão presentes. As larvas dos parasitóides em estágio inicial de desenvolvimento ficam situadas sobre a cabeça da larva de Lepidoptera. Posteriormente ocorre a morte do indutor pela ação do parasitóide, mas o desenvolvimento da galha é mantido.

### Caracterização anatômica da galha madura

A seção transversal da porção mediana da galha madura (Fig. 7) evidencia epiderme uniestratificada, com cutícula espessa, tricomas e estômatos (não visualizados na figura). Os estômatos mostram diversos padrões de

1. Professora Adjunta do DPNA, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Brigadeiro Trompowsky s.n, CCS, Bloco A, Laboratório de Farmacobotânica, sala A2 022, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21941-490. E-mail: vieira@ufrj.br

2. Professora Livre Docente do Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Rua do Matão Cidade Universitária, São Paulo, SP.

Apoio financeiro: PICDT - CAPES.

alteração, sobretudo nas células subsidiárias (Fig. 8). A região cortical é constituída por cerca de 35 camadas de células. As camadas subjacentes à epiderme (2-3) mostram células menores, poligonais e com conteúdo rico em substâncias fenólicas. Nessas células cloroplastos e amiloplastos (não exibidos) são observados. Nas camadas subseqüentes, as células mostram um gradiente crescente de tamanho, alongadas, em direção à região vascular. Algumas células corticais contêm drusas de oxalato de cálcio. Nas camadas corticais periféricas ocorrem esclereides isoladas ou em pequenos grupos e nas camadas de posição mediana esclereides maiores, agrupadas, que são circundadas por células parenquimáticas alongadas, dispendo-se em rosetas (Fig. 9). As esclereides apresentam formato poligonal, tamanho variável e parede bastante espessa com canais de pontuação. Após as esclereides maiores, as células parenquimáticas corticais têm conteúdo rico em substâncias fenólicas, que se coram em azul intenso. Segue-se a região do sistema vascular, com células parenquimáticas pequenas com substâncias fenólicas, coradas em vermelho. Nos tecidos vasculares há predominância de floema (não mostrado). Os tecidos vasculares permeiam a região esclerenquimática, formada por cerca de 15 camadas de células menores que as da região cortical, de formato circular a poligonal, muitas com lume reduzido. Essa região delimita o tecido nutritivo, que é constituído por número variável de camadas celulares: em algumas regiões tem cerca de 9 camadas e, em outras, este número é inferior. As células contêm grande quantidade de substâncias lipídicas (Fig. 10).

### Discussão

A formação de galhas em botões florais jovens de *B. sericea* corrobora a proposta de que os tecidos jovens da planta hospedeira são mais propícios para reagir à indução pelo galhador que os já diferenciados [15].

Os estudos anatômicos da galha madura evidenciaram similaridade com o padrão descrito para outros lepidopterocecidios [16, 17]. Estão presentes os sistemas de revestimento, fundamental e vascular, bem como o tecido nutritivo.

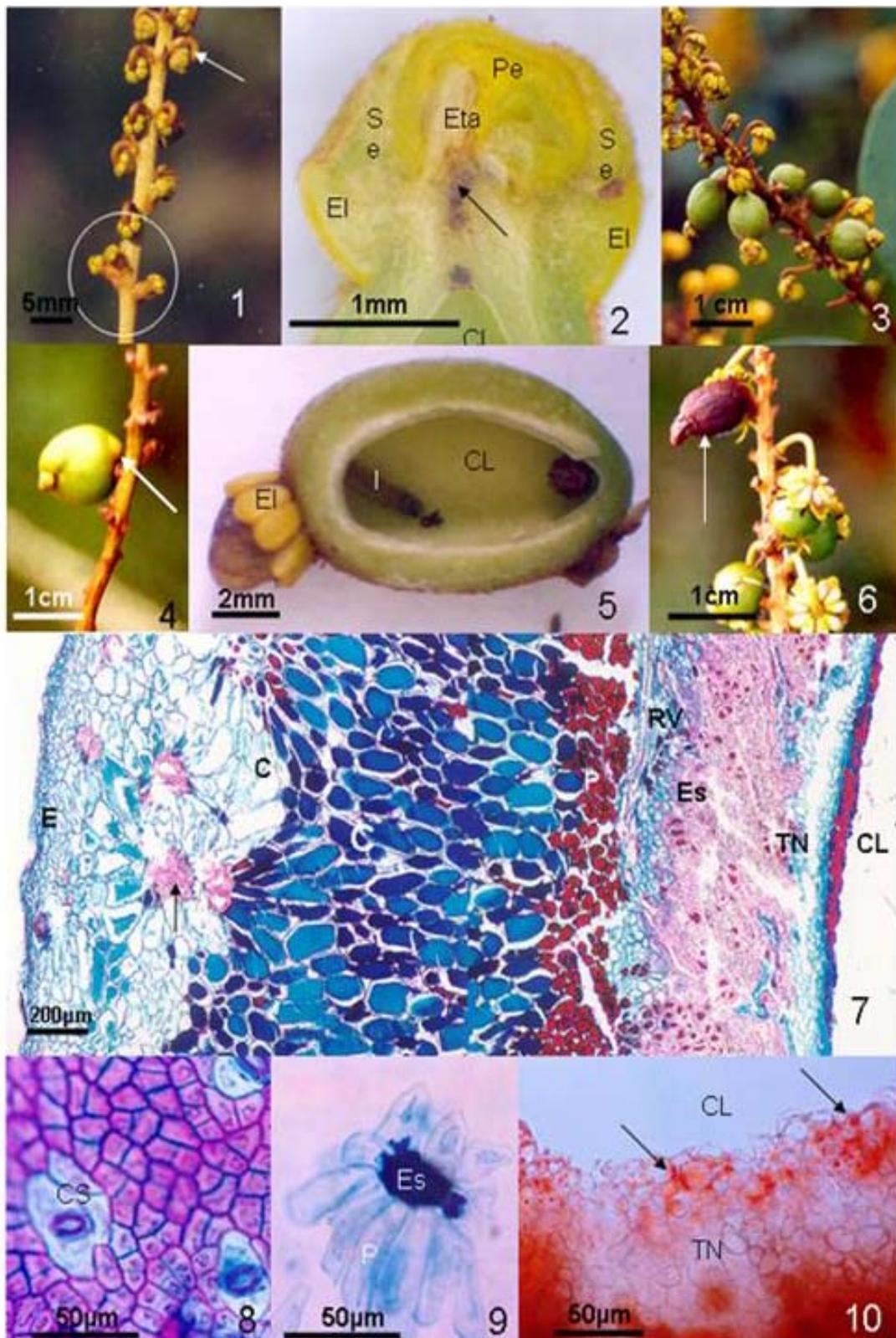
A formação de tecido nutritivo tem sido relacionada diretamente com o hábito alimentar do indutor [18] e representa umas das respostas mais importantes resultantes das alterações dos tecidos do hospedeiro. A presença de lipídios nos tecidos nutritivos também foi detectada em lepidopterocecidio de *Tibouchina pulchra* [17] e sugere-se que eles representem a principal fonte de energia para o indutor [19].

A presença de uma “capa” esclerenquimática junto ao tecido vascular parece ser freqüente em galhas induzidas por Lepidoptera [16, 17]. Na galha de *Limoniastrum guyonianum* seriam originadas por atividade do periciclo [16].

O surgimento do fanerocecidio pedicelar em *B. sericea*, induzida por um Lepidoptera, mostra-se dependente dos eventos reprodutivos da planta hospedeira, uma vez que para o desenvolvimento do indutor é necessária a presença das estruturas florais. A formação dessa galha envolve vários níveis de interações: a fenologia floral que determinará a disponibilidade de recurso para o inseto galhador e as galhas, que por sua vez, são o recurso para os parasitoides. Além disso, a galha leva a alteração no desenvolvimento da planta, possivelmente afetando seu sucesso reprodutivo pela não formação de flores, frutos e sementes.

### Referências

- [1] MEYER, J. & MARESQUELLE, H.J. 1983. *Anatomie des galles*. Berlin, Gebrüder Borntraeger. 662p.
- [2] MEYER, J. 1987. *Plant galls and gall inducers*. Berlin, Gebrüder Borntraeger. 291p.
- [3] GRAHAM, S.A. 1995. Gall makers on flowers of *Cuphea* (Lythraceae). *Biotropica*, 27: 461-467.
- [4] MONTEIRO, R.F.; FERRAZ, F.F.F; MAIA, V.C. & AZEVEDO, M.A.P. 1993. Galhas entomógenas em restingas: uma abordagem preliminar. In: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira – Subsídios a um Gerenciamento Ambiental*. vol. 3. Serra Negra, SP, ACIESP. p.210-220.
- [5] MAIA, V.C. 2001. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18: 583-629.
- [6] JENSEN, W.A. 1962. *Botanical Histochemistry*. San Francisco, H.H. Freeman and Co. 408p.
- [7] ZHANG, X. C. & O'NEIL, S. D. 1993. Ovary and gametophyte development are coordinately regulated by auxin and ethylene following pollination. *The Plant Cell*, 5: 403-418.
- [8] KRAUS, J.E. & ARDUIN, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Seropédica, EDUR. 198p.
- [9] BUKATSCH, F. 1972. Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. *Mikrokosmos*, 61: 255.
- [10] JOHANSEN, D.A. 1940. *Plant Microtechnique*. New York, McGraw-Hill Book Co. Inc. 523p
- [11] SASS, J.S. 1951. *Botanical microtechnique*. Ames, Iowa Press. p.
- [12] PEARSE, A.G.E. 1968. *Histochemistry. Theoretical and applied*. London, J A Churchill Ltd. 998p.
- [13] REEVE, R.M. 1959. Histological and histochemical changes in developing and ripening peaches, III. Catechol tannin content per cell. *American Journal of Botany*, 46: 645-650..
- [14] MACLEAN, R.C. & IVIMEY-COOK, W.R. 1952. *Textbook of Practical Botany*. 5 ed. London, Greenand Co. 476p.
- [15] ROHFRTSCH, O. 1992. Patterns in gall development. In: SHORTHOUSE, J.D. & ROHFRTSCH, O. (Eds.). *Biology of insect-induced galls*. Oxford, Oxford University Press. p.60-86.
- [16] GARRIGUES, R. 1956. Observations cytologiques et anatomiques sur la cécidie engendrée par un Lépidoptère. *Oecocecis guyeonella* Gene, sur *Limoniastrum guyonianum* Dur. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique*, 47: 171-183.
- [17] VECCHI, C. 1999. Galha foliar em *Tibouchina pulchra* (Cham.) Cogn. (Melastomataceae): morfo-anatomia e ontogenia. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [18] BRONNER, R. 1992. The role of nutritive cells in the nutrition of cynips and cecidomyiids. In: SHORTHOUSE, J.D. & ROHFRTSCH, O. (Eds.). *Biology of insect-induced galls*. Oxford, Oxford University Press. p.118-140.
- [19] MOTTA, L.B.; KRAUS, J.E; SALATINO, A & SALATINO, M.L.F.2005. Distribution of metabolites in galled and non- galled foliar tissues of *Tibouchina pulchra*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 33: 971-981.



**Figuras 1 a 10.** Galha de *Byrsonima sericea* induzida por Lepidoptera. **Figura 1.** Inflorescência contendo botões não afetados (seta) e galhas em início de desenvolvimento (círculo). **Figura 2.** Corte longitudinal no ápice da galha em estágio inicial de desenvolvimento exibindo peças florais atrofiadas e o canal de entrada do indutor (seta). **Figura 3.** Galha em estágio intermediário. **Figura 4.** Galha em estágio maduro: notar a região de formação do futuro opérculo (seta). **Figura 5.** Corte longitudinal na galha madura exibindo a câmara larval e o indutor. **Figura 6.** Aspecto do cecídeo próximo à abscisão. **Figura 7.** Corte transversal da galha madura exibindo epiderme, região cortical, região vascular próxima à capa de esclereides e tecido nutritivo revestindo a câmara larval. **Figura 8.** Epiderme da galha madura exibindo estômatos com células subsidiárias anômalas. **Figura 9.** Arranjo em roseta formado por células parenquimáticas e esclereídes, situado na região da periferia do córtex da galha. **Figura 10.** Teste para detecção de substâncias lipofílicas no tecido nutritivo da galha em estágio intermediário de desenvolvimento. EL, elaióforo; Se, sépala; Pe, pétala; Eta, estame; CL, câmara larval; I, indutor; E, epiderme, C, córtex; RV, região vascular; Es, esclereide; TN, tecido nutritivo; CS, célula subsidiária.