



Acta Scientiarum. Biological Sciences

ISSN: 1679-9283

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Yamamoto Pires, Marilene Mieko; de Souza, Luiz Antonio
Morfoanatomia e aspectos da biologia floral de *Myrcia guianensis* (Aublet) A. P. de Candolle e de
Myrcia laruotteana Cambesse (Myrtaceae)
Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 33, núm. 3, 2011, pp. 325-331
Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187121350011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Morfoanatomia e aspectos da biologia floral de *Myrcia guianensis* (Aubletet) A. P. de Candolle e de *Myrcia laruotteana* Cambesse (Myrtaceae)

Marilene Mieko Yamamoto Pires^{1*} e Luiz Antonio de Souza²

¹Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade Estadual de Educação Ciências e Letras de Paranavaí, Av. Gabriel Esperidião, s/n, 87703-000, Paranavaí, Paraná, Brasil. ²Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: mmpires@hotmail.com

RESUMO. *Myrcia guianensis* (Aubletet) A. P. de Candolle e *Myrcia laruotteana* Cambesse são espécies que ocorrem em mata ripária do rio Paraná. A morfologia e a estrutura das flores, a antese, a deiscência das anteras, receptividade do estigma e o registro de insetos visitantes são objetivos do trabalho. O perianto tem mesófilo homogêneo e o ovário é ínfero de natureza carpelar e do hipanto. Os óvulos bitegumentados e crassinucelados são anátropos em *M. guianensis* e campilótropos em *M. laruotteana*. A antese é noturna. As anteras se abrem à noite e a receptividade do estigma se prolonga durante toda a manhã. Os insetos visitantes mais frequentes são *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, vegetação ripária.

ABSTRACT. *Morphoanatomy and aspects of floral biology from Myrcia guianensis* (Aubletet) A. P. de Candolle and *Myrcia laruotteana* Cambesse (Myrtaceae). *Myrcia guianensis* (Aubletet) A. P. de Candolle and *Myrcia laruotteana* Cambesse are species that occur in riparian forests of the Paraná river. The floral morphology and structure, anthesis, anther dehiscence, stigma receptivity and the records of visitor insects are the objectives of this paper. The perianth has mesophyll homogeneous and the ovary is inferior of carpellary and hypanthium nature. The bitegmic and crassinucelate ovules are anatropous in *M. guianensis* and campylotropous in *M. laruotteana*. The anthesis is nocturnal. The anthers dehisce at night and the stigma receptivity is prolonged during the entire morning. The most frequent visitor insects are *Apis mellifera* and *Trigona spinipes*.

Keywords: *Apis mellifera*, riparian forest.

Introdução

A família Myrtaceae Jussieu é composta de 145 gêneros e cerca de 5.800 espécies. Apresenta várias espécies que produzem frutos comestíveis e de sabor agradável, como a jabuticaba, a goiaba, o araçá e a gabiroba, e possuem características favoráveis para a arborização urbana (CORRÊA, 1975; SILVA et al., 2001). Constitui-se numa das famílias de melhor representatividade nas diferentes formações vegetacionais do Brasil. A taxonomia da família é complexa e suas espécies são de difícil classificação e delimitação (KAWASAKI, 1989; BARROSO, 1994). A família é dividida em duas subfamílias, Myrtoideae e Leptospermoideae, apresentando dois centros principais de dispersão: a América Tropical e a Austrália (SCHMID, 1980).

No Brasil, todos os representantes nativos pertencem à subfamília Myrtoideae, que se caracteriza por apresentar frutos carnosos. *Myrcia* DC. pertence à subtribo Myrciinae dessa subfamília

e é um dos maiores gêneros americanos de Myrtaceae, com mais de 300 espécies distribuídas do México até o Sul do Brasil (CRONQUIST, 1981; BARROSO, 1991).

O Estado do Paraná apresenta, aproximadamente, apenas 5% de cobertura florestal nativa (MEDRI et al., 1998) e, na região Noroeste, o processo de utilização de terras por culturas vegetais reduziu a menos de 1% a área de florestas. No entanto, pouco se conhece sobre os mecanismos que possibilitam a sobrevivência de espécies vegetais nessas áreas (MEDRI et al., 1998) e é também nesse ecossistema que existe o maior desconhecimento tanto botânico e ecológico como do potencial econômico das espécies nativas (MOSCHETA et al., 2002).

A literatura botânica realça a necessidade de se promoverem estudos biológicos de espécies de mata, vegetação cada vez mais rara no Estado do Paraná e no Brasil, especialmente aqueles alusivos às suas estruturas de reprodução. A investigação morfoanatômica da flor de espécies que ocorrem em

remanescentes florestais paranaenses é escassa, podendo ser mencionados os trabalhos sobre *Ocotea puberula* (Rich.) Nees (canela-guiacá) (SOUZA; MOSCHETA, 1999); *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (canelinha-amarela) (SOUZA; MOSCHETA, 2000); *Trichilia catigua* A. Juss. (catiguá), *T. elegans* A. Juss. (pau-de-ervilha) e *T. pallida* Sw. (baga-de-morcego) (SOUZA et al., 2001); *Guarea kunthiana* A. Juss. (figo-do-mato) e *G. macrophylla* Vahl. (pau-d'arco) (SOUZA et al., 2002); *Pilocarpus pennatifolius* Lem. (jaborandi) (SOUZA et al., 2003); *Metrodorea nigra* St. Hill. (carrapateira) (SOUZA et al., 2004) e *Croton urucurana* Baill. (urucurana) (PIRES et al., 2004).

Com referência a aspectos da biologia floral de espécies de mata do Estado do Paraná, podem ser citados apenas os estudos sobre *Nectandra megapotamica* (SOUZA; MOSCHETA, 2000), *Metrodorea nigra* (SOUZA et al., 2004) e *Croton urucurana* (urucurana) (PIRES et al., 2004).

Diante desse quadro de escassez de investigações sobre estruturas de reprodução de espécies nativas paranaenses, este trabalho tem por objetivo estudar a morfoanatomia e os aspectos da biologia floral de *Myrcia guianensis* (cambuí) e *M. laruotheana* (guamirim), ocorrentes na margem esquerda do alto rio Paraná, Estado do Paraná.

Material e métodos

Área de estudo

As coletas de flores em pré-antese e pós-antese e as observações de campo foram feitas na margem esquerda do alto rio Paraná (22°45'S e 53°16'O), nas proximidades do ribeirão São Pedro, município de São Pedro do Paraná, Estado do Paraná (Figura 1).

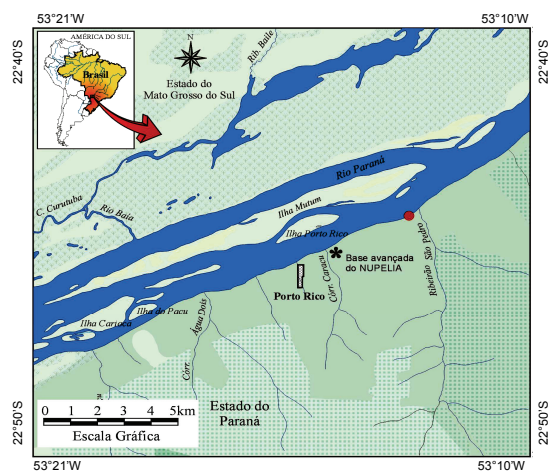


Figura 1. Localização do alto rio Paraná, mostrando-se o ribeirão São Pedro.

A classificação climática é do tipo Cfa – subtropical mesotérmico, de acordo com Köppen (1948), apresentando temperatura média anual de 22°C com média máxima de 32°C e média mínima de 18°C. O período chuvoso compreende os meses de novembro a janeiro, concentrando cerca de 35% da precipitação média anual de 1.200 a 1.500 mm (NIMER, 1977).

O substrato da área é constituído por sedimentos arenosos, originário de antigas planícies de inundação, por sedimentos argilo-arenosos que constituem diques marginais e por areias depositadas pelo canal fluvial (SOUZA-FILHO; STEVAUX, 1997).

Anatomia floral

Para o estudo anatômico, o material botânico coletado (botões e flores) foi emblocado em parafina e seccionado transversal e longitudinalmente em micrótomos de rotação, mediante técnicas usuais (JOHANSEN, 1940). A coloração das seções microtômicas foi feita em safranina e hematoxilina de Erlich, conforme método simplificado de Dnyansagar (1958). Também foram preparadas lâminas temporárias e semipermanentes, contendo seções transversais do material botânico, coradas com safranina e azul de astra (SOUZA et al., 2005).

Os desenhos e diagramas foram elaborados com auxílio de microscópio fotônico e microscópio estereoscópico, equipados com câmara clara, projetando-se, nas mesmas condições ópticas, a escala micrométrica correspondente.

Morfologia e biologia floral

Para o estudo de biologia floral foram selecionados e marcados um exemplar de *Myrcia guianensis* e outro de *M. laruotheana* com placas plásticas fluorescentes, onde foram registradas as informações sobre a morfologia floral, o comportamento dos visitantes florais, o período de antese e o estado dos constituintes florais ao longo desse processo. Também foi coletado material botânico desses exemplares, visando a estudos morfoanatômicos da flor e à montagem de exsicata.

As observações sobre as flores, a antese e a presença de insetos foram realizadas nos períodos diurno e noturno, durante os meses de junho/2004 a dezembro/2005.

A análise da morfologia floral foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico e microscópio fotônico. A receptividade do estigma foi verificada, utilizando-se água oxigenada (VOGEL, 1983).

Para a análise da viabilidade do pólen foram separadas cinco flores de cada espécie, sendo destacadas duas anteras de cada flor, perfazendo-se um total de dez anteras. Essas anteras foram

pulverizadas numa lâmina e foram separados aleatoriamente 500 grãos de pólen, que foram corados com carmim acético (RADFORD et al., 1974).

As medidas de comprimento das peças florais (pétalas, sépalas, pedúnculo, estame e estilete) foram realizadas em dez flores, da base até o ápice, mediante paquímetro manual. A presença de odores foi tomada pela percepção olfativa de flores embaladas em sacos plásticos.

O comportamento dos visitantes foi observado visualmente e alguns insetos foram capturados com rede entomológica no período de maior frequência de visitas, das 8 às 10h e das 15 às 17h.

As exsiccatas de *Myrcia guianensis* e de *M. laruoiteana* foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, Brasil, sob registros de número 12.243 (HUM) e 12.242 (HUM), respectivamente, e utilizadas para identificação da espécie. Os insetos coletados foram depositados na Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba, Estado do Paraná, Brasil.

Resultados e discussão

Morfologia e anatomia da flor

As flores de *Myrcia guianensis* e de *M. laruoiteana* ocorrem em inflorescência tipo panícula, considerada por Barroso et al. (1984) como panícula mircioide. As flores são actinomorfas, diclamídeas e monoclinas (Figuras 6C e 7C). Há cinco sépalas verdes, de tamanhos diferentes, e cinco pétalas brancas. Os estames possuem anteras tetrasporangiadas (Figura 3B), rimosas, com filetes longos. Há um único pistilo (Figuras 6C e 7C) com ovário ínfero (Figura 2A), sendo trilocular em *M. guianensis* (Figura 4A) e bilocular em *M. laruoiteana* (Figura 4B), com dois óvulos por lóculo (Figura 4A e B). O hipanto glabro eleva-se acima do ápice do ovário (Figura 2A).

As sépalas das duas espécies têm estrutura semelhante (Figura 2B), exceto pela ausência de tricomas na epiderme de *M. laruoiteana*. Elas apresentam epiderme da face abaxial unisseriada, glabra, estomatífera, com células de paredes delgadas (Figura 2B). *M. guianensis* possui tricomas tectores de paredes espessas (Figura 2B). O mesofilo, de natureza parenquimática, é homogêneo (Figura 2B) e mostra amplas cavidades secretoras.

As pétalas diferem anatomicamente entre as espécies estudadas. Em *M. guianensis* as pétalas têm estrutura semelhante às das sépalas, mas com epiderme glabra em ambas as superfícies e células do mesofilo parenquimático um pouco mais compridas (Figura 2C). Em *M. laruoiteana*, a epiderme é constituída por células alongadas longitudinalmente

em ambas as superfícies e o mesofilo esponjoso com células também alongadas (Figura 2D). As pétalas dessas espécies indicam sistema vascular pouco desenvolvido. Fahn (1974) e Mauseth (1988) consideram as pétalas como estruturas delicadas e efêmeras, não necessitando, portanto, de alta capacidade na função de condução.

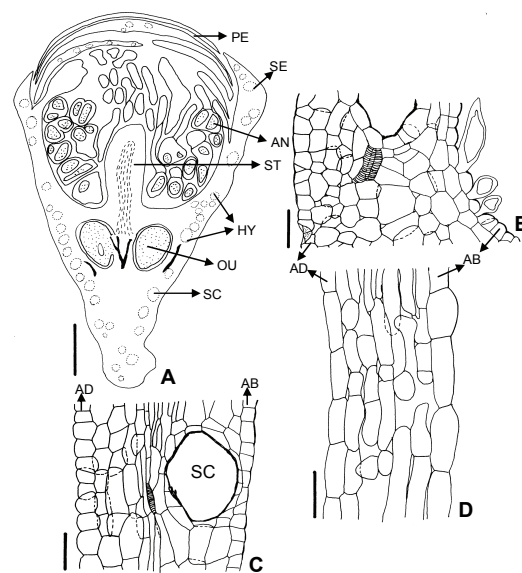


Figura 2. Botão floral e estrutura do perianto em seções longitudinais. A. Botão de *Myrcia guianensis*; B, C. Sépala e pétala de *Myrcia guianensis*; D. Pétala de *Myrcia laruoiteana*. (AB=epiderme da face abaxial; AD=epiderme da face adaxial; AN=antera; HY=hipanto; OU=óvulo; PE=pétala; SC=cavidade secretora; SE=sépala; ST=estilete). Barras = 0,5 mm e 40, 40 e 30 μ m respectivamente.

As sépalas e pétalas são essencialmente semelhantes por sua forma e anatomia às folhas, mas geralmente são mais simples nos detalhes estruturais (ESAU, 1959). Não há tecido de sustentação no perianto de *M. guianensis* e de *M. laruoiteana*, o que parece ser comum entre as Angiospermas (FAHN, 1974), mas há registro de colênquima nas sépalas e pétalas da rutácea *Pilocarpus pennatifolius* Lem. (SOUZA et al., 2003).

O filete de *M. guianensis* e de *M. laruoiteana* é constituído por uma epiderme de células amplas com paredes periclinais externas convexas, tecido parenquimático reduzido e um único feixe vascular central (Figura 3A). As anteras maduras exibem epiderme descontínua e endotécio com as paredes tangenciais internas e anticlinais com espessamentos secundários em forma de faixas (Figura 3B e C). Mariath et al. (2003) referem-se sobre a possibilidade de a epiderme da antera sofrer ruptura de suas células, permanecendo, nesse caso, o endotécio como a camada celular mais externa da antera.

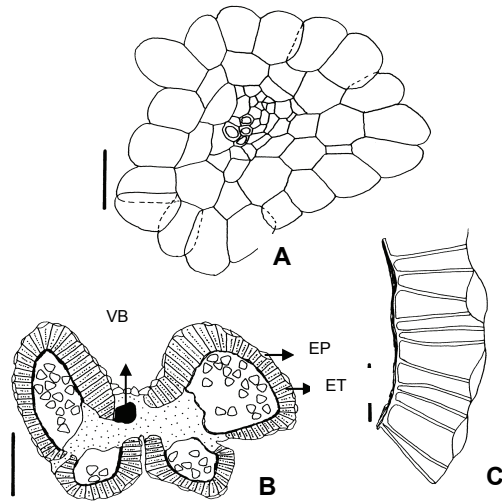


Figura 3. Estrutura do estame de *Myrcia guianensis*, em seção transversal. A. Detalhe anatômico do filete; B. Diagrama da antera madura; C. Detalhe da parede da antera madura. (EP=epiderme; ET=endotécio; VB=feixe vascular). Barras = 20, 100 e 20 μm , respectivamente.

O ovário ínfero de ambas as espécies contém, em sua parede, tecidos dos carpelos e do hipanto fundidos e compõe-se de epiderme externa unisseriada, glabra, de células cuboides e mesofilo parenquimático com células de formato e dimensão diferentes (Figura 4A, B e C). No mesofilo há cavidades secretoras localizadas sob a epiderme (Figura 4A e B), sendo mais volumosas e frequentes em *Myrcia guianensis* (Figura 4A e E). Os feixes vasculares ocorrem na região média do mesofilo (Figura 4A e B). A epiderme interna é constituída por células mais tabulares (Figura 4E). O estilete é sólido e apresenta epiderme simples, glabra, tecido parenquimático e tecido transmissor central envolvido por feixes vasculares colaterais (Figura 4C e D).

O hipanto nas duas espécies tem uma porção fusionada à parede do ovário e outra, livre, alongada verticalmente, acima do ovário (Figura 2A). Barroso et al. (1984) consideram o hipanto das Myrtaceae como formado pela parede do receptáculo floral. Entretanto, para se definir a origem do hipanto é necessário se estudar sua ontogênese e sua vascularização, não executadas no presente estudo. Eames e MacDaniels (1947) registram que a maioria das espécies estudadas tem o hipanto formado pelos apêndices fundidos aos carpelos. Para Roth (1977), o ovário inferior pode ter natureza apendicular e/ou receptacular.

Os óvulos de *M. guianensis* são anátropos, bitegumentados e crassinucelados (Figura 5A). Por outro lado, os óvulos de *M. laruoiteana* são

também bitegumentados e crassinucelados, mas campilótopos (Figura 5D). As duas espécies também diferem entre si pelo número de estratos celulares dos tegumentos e pela micrópila. Em *M. guianensis*, o tegumento externo é formado por três ou dois estratos celulares e o interno, por duas camadas de células, sendo o estrato externo formado por células alongadas e estreitas e o interno, por células cuboides (Figura 5B); os dois tegumentos mostram células mais amplas na região da micrópila. Em *M. laruoiteana*, o tegumento externo tem duas a seis camadas e o interno, duas a três camadas celulares (Figura 5C). Com referência à micrópila, ela é limitada apenas pelo tegumento interno em *M. guianensis* (Figura 5A) e por ambos os tegumentos em *Myrcia laruoiteana* (Figura 5D). O nucelo nas espécies é parenquimático e revestido por epiderme de células de menor dimensão (Figuras 5B e C).

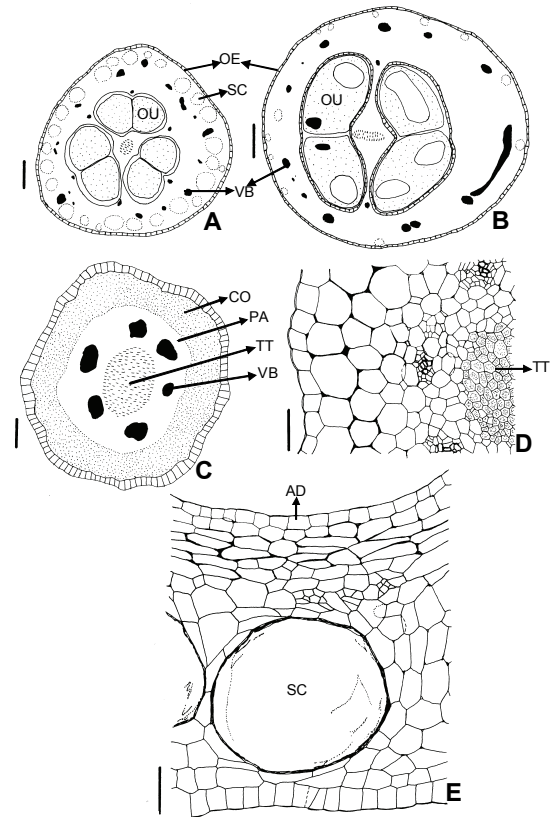


Figura 4. Estrutura do gineceu em seção transversal. A, B. Diagramas dos ovários de *Myrcia guianensis*; e *Myrcia laruoiteana*; C, D, E. Detalhe e Diagrama anatômico do estilete, e detalhe da parede do ovário de *Myrcia guianensis*. (AD=epiderme da face adaxial; CO=colênquima; OE=epiderme externa; OU=óvulo; PA=parênquima; SC=cavidade secretora; TT=tecido transmissor; VB=feixe vascular). Barras = 200, 200, 50, 30 e 30 μm .

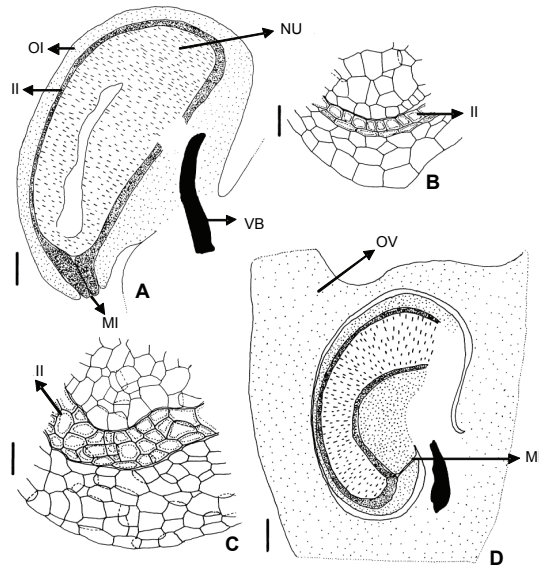


Figura 5. Estrutura do óvulo. A, B. Diagrama e detalhe anatômico do óvulo de *Myrcia guianensis*, em seções longitudinal e transversal; C, D. Diagrama e detalhe anatômico do óvulo de *Myrcia laruotteana*, em seção longitudinal. (II=tégumento interno; MI=micrópila; NU=nucelo; OI= tégumento externo; OV= parede do ovário; VB=feixe vascular). Barras = 50, 20, 20 e 100.

As espécies em estudo apresentam os óvulos com as características gerais das Myrtaceae, conforme referidas por Corner (1976). Todavia, ambas as espécies não possuem a micrópila delimitada apenas pelo tégumento externo, como salientado pelo autor.

Aspectos da biologia floral

O período de floração de *M. guianensis* inicia-se em setembro, estendendo-se até fevereiro, com maior intensidade neste primeiro mês, corroborando assim com as observações realizadas por Kawasaki (1989) e Peron (1994). Em *M. laruotteana*, a floração começa em junho e estende-se até dezembro, sendo setembro o mês com maior intensidade, o que também foi verificado por Rotman (1994).

Myrcia guianensis e *M. laruotteana*, como na maioria das espécies de Myrtaceae, apresentam estratégia reprodutiva do tipo *big-bang*. As flores, após a antese, duram em média um dia, como verificado em muitas espécies da subfamília Myrtoideae. Embora a literatura registre que o período de duração das flores, na maioria das espécies de Myrtaceae, seja de 48h, as investigações feitas com outras espécies de *Myrcia* DC. e dos gêneros *Blepharocalyx* O. Berg., *Campomanesia* O. Berg., *Eugenia* L., *Myrciaria* O. Berg., *Psidium* L. e *Siphoneugena* O. Berg. também indicaram que as flores podem durar um dia ou menos (HOPPER,

1980; KEVAN; LACK, 1985; PETERS; VASQUEZ, 1986/87; PROENÇA; GIBBS, 1994).

A antese (Figuras 6A a 7C) em *M. guianensis* e *M. laruotteana* inicia-se por volta das 4h 30 min. e se estende até às 5h 30 min., que é marcada pelo afastamento de uma ou duas pétalas (Figura 6B), deixando evidente o estigma/estilete tortuoso. O estigma se encontra receptivo no início da antese e se prolonga até às 11h. A antese é finalizada com o afastamento das pétalas que ocupam gradativamente a posição horizontal, expondo-se completamente os órgãos reprodutores (Figuras 6C e 7C). Os grãos de pólen em *M. guianensis* e *M. laruotteana* apresentam viabilidade de 92 e 94%, respectivamente. O odor das flores é adocicado e agradável.

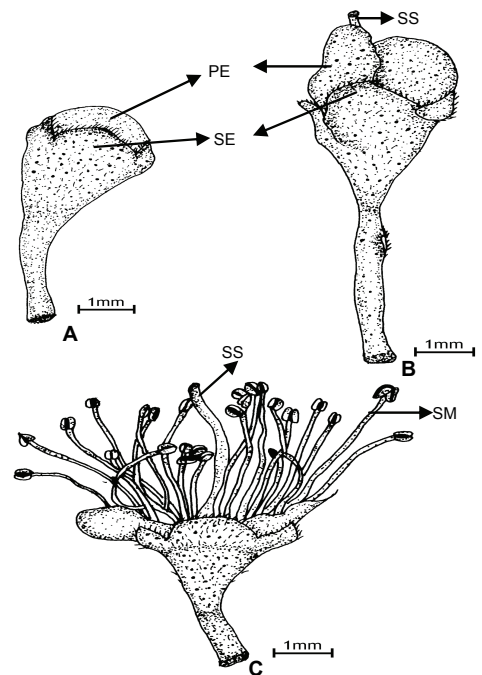


Figura 6. Antese de *Myrcia guianensis*. A. Botão floral; B. Botão floral expondo o estigma e parte do estilete; C. Flor aberta. (PE=pétala; SE=sépala; SM=estame; SS=estigma-estilete)

As flores de ambas as espécies são frequentemente visitadas por insetos, que são atraídos por seu agradável e adocicado perfume. Os insetos visitantes são principalmente abelhas, especialmente *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*. Segundo Ramalho et al. (1990), as famílias Myrtaceae, Leguminosae, Palmae e Rubiaceae são as mais importantes para as abelhas africanizadas, *Melipona* e *Trigonini*. *Apis mellifera* é geralmente um visitante frequente em Myrtaceae, como se verifica

em *Myrciaria cauliflora* Mart. (jabuticabeira) (MALERBO-SOUZA et al., 2004), *Eugenia uniflora* Linnaeus (pitangueira) (PELACANI et al., 2000) e *Psidium guajava* L. (goiabeira) (GONZAGA NETO; SOARES, 1995). Em *Eugenia stipitata* McVaugh (araçá-boi), os insetos visitantes também são abelhas, especialmente *Apis mellifera*, *Eulaema mocsaryi* e *Ptilotrigona lurida* (FALCÃO et al., 2000).

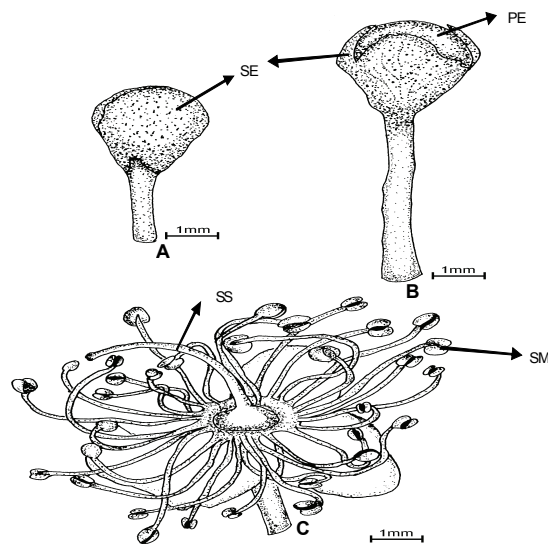


Figura 7. Antese de *Myrcia laruotteana*. A. Botão floral; B. Botão floral expondo as pétalas; C. Flor aberta. (PE=pétala; SE=sépala; SM=estame; SS=estigma-estilete).

Conclusão

As flores de ambas as espécies são em geral semelhantes morfoanatomicamente. Diferem, entretanto, em alguns caracteres, como na estrutura da pétala, no tipo de óvulo, no número de estratos celulares do tegumento do óvulo, e nos tecidos que delimitam a micrópila. Com referência ao comportamento da flor no processo da polinização, as duas espécies têm antese noturna e é visitada com frequência por abelhas.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais da Universidade Estadual de Maringá, pela oportunidade de realização deste trabalho.

Referências

BARROSO, G. M. Myrtaceae do sudeste do Brasil: espécies novas do gênero *Plinia* Linnaeus. *Napacea*, v. 10, p. 1-5, 1994.
 BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1991. v. 2.

BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; COSTA, C. G.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1984. v. 2.

CORNER, E. J. H. **The seeds of dicotyledons**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1975.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981.

DNYANSAGAR, V. R. Embryological studies in the Leguminosae VIII, *Acacia auriculiformis* A Cunn., *Adenanthera pavonina* Linn., *Calliandra grandiflora* Benth. *Lloydia*, v. 21, n. 1, p. 1-25, 1958.

EAMES, A. J.; MACDANIELS, L. H. **An introduction to plant anatomy**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1947.

ESAU, K. **Anatomía vegetal**. Barcelona: Omega, 1959.

FAHN, A. **Plant anatomy**. Oxford: Pergamon Press, 1974.

FALCÃO, M. A.; GALVÃO, R. M. S.; CLEMENT, C. R.; FERREIRA, S. A. N.; SAMPAIO, S. G. Fenologia e produtividade do araçá-boi (*Eugenia stipitata*, Myrtaceae) na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 30, n. 1, p. 9-21, 2000.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. A cultura da goiaba. Embrapa semi-árido (Petrolina-PE), Brasília. **Informação Tecnológica**, v. 75, n. 25, p. 9, 1995.

HOPPER, S. D. Pollination of the rainforest tree *Syzygium tierneyanum* (Myrtaceae) at Kuranda, Northern Queensland. *Australian Journal of Botany*, v. 28, p. 223-237, 1980.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 1940.

KAWASAKI, M. L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Myrtaceae (1), **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 11, p. 121-170, 1989.

KEVAN, P. G.; LACK, A. J. Pollination in a cryptically dioecious plant. *Decaspermum paniflorum* (Lam.) A. J. Scott (Myrtaceae), by pollen-collecting bees in Sulawesi, Indonesia. **Biology Journal of Linnean Society**, v. 25, p. 319-330, 1985.

KÖEPPEN, W. **Klassifikation der klimata nach temperatur, niederchiag und jahresverlauf**. Gotha: Petermanns Geographische Mittlg., 1948.

MALERBO-SOUZA, D. T.; NOGUEIRA-COUTO, R. H.; TOLEDO, V. A. A. Abelhas visitantes da jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.) e produção de frutos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 1, p. 1-4, 2004.

MARIATH, J. E. A.; SANTOS, R. P.; BITTENCOURT JÚNIOR, N. S. Flor. In: APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. Viçosa: UFV, 2003. p. 237-263.

MAUSETH, J. D. **Plant anatomy**. Menlo Park: The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1988.

- MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; DELGADO, M. F.; CORREA, G. T. Aspectos morfo-anatômicos e fisiológicos de *Peltophorum dubium* (Spr.) Taub. Submetida ao alagamento e à aplicação de etrel. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, n. 3, p. 261-267, 1998.
- MOSCHETA, I. S.; SOUZA, L. A.; MOURÃO, K. S. M.; ROSA, S. M. Morfo-anatomia e aspectos da biologia floral de *Cabralea canjerana* (VELL.) Mart. (Meliaceae). **Acta Científica Venezolana**, v. 53, p. 239-244, 2002.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Supren, 1977.
- PELACANI, M. G. N.; JESUS, A. R. G.; SPINA, S. M.; FIGUEIREDO, R. A. Biologia floral da pitangueira (*Eugenia uniflora* L., Myrtaceae). **Argumento**, v. 4, p. 17-20, 2000.
- PERON, M. V. O Gênero *Myrcia* DC. coletado no município de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. **Daphne**, v. 4, n. 2, p. 8-28, 1994.
- PETERS, C.; VASQUEZ, A. Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*). Producción de frutos em poblaciones naturales. **Acta Amazonica**, v. 16/17, p. 161-174, 1986/87.
- PIRES, M. M. Y.; SOUZA, L. A.; TERADA, Y. Biologia floral de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) ocorrente em vegetação ripária da ilha de Porto Rico, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 26, n. 2, p. 209-215, 2004.
- PROENÇA, C.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from central Brazil. **New Phytology**, v. 126, p. 343-354, 1994.
- RADFORD, A. E.; DICKISON, W. C.; MASSEY, J. R.; BELL, C. R. **Vascular plant systematics**. New York: Harper and Tow, 1974.
- RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANININI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Important bee plants for singless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. **Apidologie**, v. 21, p. 469-488, 1990.
- ROTH, I. Fruits of angiosperms. In: LINSBAUER, K. (Ed.). **Handbuch der Pflanzenanatomie**. Berlin: K. Linsbauer; Gebrüder Borntraeger, 1977.
- ROTMAN, A. D. Las especies argentinas del Género *Myrcia* (Myrtaceae). **Boletim da Sociedade Argentina de Botanica**, v. 30, n. 1-2, p. 81-93, 1994.
- SCHMID, R. Comparative anatomy and morphology of *Psiloxylon* and *Heteropyxis*, and the subfamilial and tribal classification of Myrtaceae. **Taxonomy**, v. 29, p. 559-595, 1980.
- SILVA, R. S. M.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. Caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) no sudeste do Estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 330-334, 2001.
- SOUZA, L. A.; MOSCHETA, I. S. Morfo-anatomia da flor de *Ocotea puberula* (Rich.) Nees (Lauraceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 21, n. 2, p. 343-348, 1999.
- SOUZA, L. A.; MOSCHETA, I. S. Morfo-anatomia e aspectos da biologia floral de *Nectandra megapota mica* (Spreng.) Mez (Lauraceae). **Acta Botanica Brasílica**, v. 14, n. 1, p. 15-25, 2000.
- SOUZA, L. A.; MOSCHETA, I. S.; MOURÃO, K. S. M.; ROSA, S. M. Morfo-anatomia da flor de *Guarea kunthiana* A. Juss. e de *Guarea macrophylla* Vahl. (Meliaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 24, n. 2, p. 591-600, 2002.
- SOUZA, L. A.; MOSCHETA, I. S.; MOURÃO, K. S. M.; ROSA, S. M. Morphology and anatomy of the flower and anthesis of *Metrodorea nigra* St. Hill. (Rutaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 1, p. 107-112, 2004.
- SOUZA, L. A.; MOSCHETA, I. S.; MOURÃO, K. S. M.; SILVÉRIO, A. Morphology and anatomy of the flowers of *Trichilia catigua* A. Juss., *T. elegans* A. Juss. and *T. pallida* Sw. (Meliaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 44, n. 4, p. 383-394, 2001.
- SOUZA, L. A.; MOURÃO, K. S. M.; MOSCHETA, I. S.; ROSA, S. M. Morfologia e anatomia da flor de *Pilocarpus pennatifolius* Lem. (Rutaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p. 175-184, 2003.
- SOUZA, L. A.; ROSA, S. M.; MOSCHETA, I. S.; MOURÃO, K. S. M.; RODELLA, R. A.; ROCHA, D. C.; LOLIS, M. I. G. A. **Morfologia e anatomia vegetal: técnicas e práticas**. Ponta Grossa: UEPG, 2005.
- SOUZA-FILHO, E. E.; STEVAUX, J. C. Geologia e geomorfologia do complexo Rio Baía, Curutuba, Ivinheima. In: VAZZOLER, A. E.; AGOSTINHO, A. A.; HANHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, químicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: Eduem, 1997. p. 3-46.
- VOGEL, S. Ecophysiology of zoophilic pollination. In: LANGE, O. L.; NOBEL, P. S.; OSMOND, C. B.; ZIEGLER, H. (Ed.). **Physiological plant ecology III**. Berlin: Springer-Verlag, 1983. p. 560-612.

Received on June 13, 2009.

Accepted on July 28, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.