

Caracterização Morfológica de Quatro Espécies de *Palicourea* Aubl. (Rubiaceae) do Cerrado do Brasil Central

Rafaela Toledo¹, Alexandre Carvalho¹, Danielle Hashimoto¹, Mayara Rodrigues¹, Rafael Ferreguti¹, Hélder Consolaro^{2,3,4,5,7}, John Hay^{2,5} e Paulo Eugênio Oliveira^{5,6}

Introdução

Heterostilia é um polimorfismo floral geneticamente controlado, sendo encontrado em aproximadamente 28 famílias de Angiospermas [1]. Para sua caracterização, é necessário que uma espécie apresente hercogamia recíproca (HR - altura recíproca dos verticilos reprodutivos entre morfos) e um sistema de auto e intramorfo incompatibilidade [2].

Uma das expressões da heterostilia é a distília, que consiste na existência de dois morfos florais: brevístilo (estigma abaixo do nível das anteras) e longístilo (estigma acima do nível das anteras) [3].

Os mecanismos que controlam tal polimorfismo floral são fortemente relacionados, devido à existência da ligação entre os *loci* gênicos que os controlam, formando o supergene [2]. Tal evento é interpretado como um sistema que promove a polinização cruzada [4,5].

Rubiaceae possui o maior número de espécies descritas como distílicas dentre todas as famílias com esse polimorfismo, sendo encontrada em 416 espécies distribuídas em 91 gêneros [3,2,6].

O gênero *Palicourea* pertence à tribo Psychotrieae e compreende cerca de 200 espécies de arbustos e pequenas árvores distribuídas somente nos trópicos do Novo Mundo [7].

O objetivo do estudo foi verificar a distília e a existência de HR em cada uma das seguintes espécies: *Palicourea coriacea* (Cham) K. Schum, *P. officinalis* Mart., *P. marcgravii* A. St-Hill. e *P. macrobotrys* Ruiz & Pavon.

Material e métodos

O estudo foi realizado no período de setembro de 2005 a julho de 2006. Flores das espécies em estudo foram coletadas na Reserva Ecológica do IBGE, Estação Ecológica de Águas Emendadas e Parque Nacional de Brasília, todos localizados no Distrito Federal.

As flores coletadas foram fixadas em álcool 70%, e delas foram medidos, com auxílio de um paquímetro de precisão de 0,5mm: comprimento do filete (CF), comprimento da antera (CA), comprimento do estilete (CE) e comprimento do estigma (CEs).

Utilizando as medidas coletadas, primeiramente

foram somadas (CF) e (CA) resultando na altura integral da antera (AA) e, posteriormente (CE) e (CEs) resultando na altura integral do estigma (AE). Após esta somatória, foi calculada a separação estigma-antera dentro de cada morfo (AE menos AA), sendo ela utilizada como caracterização da distília. A hercogamia recíproca foi verificada entre morfos, comparando a AE de flores longístilas com a AA de flores brevístilas. Foi utilizado o teste estatístico ANOVA, para verificar se a diferença entre AE e AA era significativa.

Resultados

Segundo o presente estudo somente *P. marcgravii* e *P. officinalis* apresentam distília, ou seja, a existência de dois morfos florais (Fig. 1B, 1C). Porém, somente em *P. marcgravii* foi constatado HR severa (Fig. 2B, 2C).

Já em *P. coriacea*, também foram verificados os morfos longístilo e brevístilo com a presença de HR, contudo um terceiro morfo denominado homostílico foi encontrado (altura entre estigma e antera não apresentou diferença significativa, $p > 0,05$) (Fig. 1A, 2A).

As flores de *P. macrobotrys* não apresentaram diferenças significativas nas alturas dos verticilos reprodutivos ($p > 0,05$), não caracterizando distília e evidenciando a homostilia (Fig. 1D, 2D).

Discussão

Foram verificadas variações morfológicas dentro dos padrões distílicos em três das quatro espécies estudadas, sendo essa situação demonstrada para vários gêneros da família: *Psychotria*, *Palicourea*, *Manettia*, *Bouvardia* e *Guetarda* [8,9,10,11,12,13].

Plantas com distília típica têm que apresentar algumas características básicas para serem enquadradas dentro do polimorfismo, sendo a presença de dois morfos florais e a HR necessárias [1]. Considerando-se tal condição, é possível classificar como verdadeiramente distílica apenas *P. marcgravii*, enquanto que as demais espécies como distílicas atípicas.

A apresentação da forma variável homostílica pode manifestar-se de duas maneiras, tanto por meio de indivíduos dentro de espécies distílicas quanto em espécies dentro de gêneros distílicos [12,14]. A primeira

1. Estudante de graduação da Universidade de Brasília (UnB)

2. UnB, Instituto de Ciências Biológicas (IB), Departamento de Ecologia.

3. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UnB, IB.

4. UnB, IB, Departamento de Botânica.

5. Docente.

6. Universidade Federal de Uberlândia, IB.

7. E-mail para correspondência: consolaro@unb.br

Apoio financeiro: CAPES e CNPq.

maneira foi observada em Primulaceae e também em Rubiaceae [14,15], sendo semelhante à encontrada em *P. coriaceae*. Já a segunda foi detectada em outra população de *P. macrobotrys* na região do Triângulo Mineiro [12]. No entanto, como discutido nesse trabalho, as flores da espécie do presente estudo ainda apresentam características do morfo longistilo (reduzida superfície estigmática e a discreta localização da separação estigma-antera) (Fig. 1D). Tradicionalmente a homostilia não é encontrada, mas suspeita-se que essa condição esteja se apresentando na espécie de um modo geral, já que essa é a segunda população estudada a apresentar a mesma variação. Independentemente do modo de apresentação da forma variável homostílica, seu alcance é interpretado como resultante de “crossing-over” no supergene da heterostilia, geralmente acompanhada da autocompatibilidade [2,3].

A HR é um componente essencial nos modelos que explicam a manutenção da heterostilia utilizando-se da polinização cruzada [16,17]. Por meio de um eficiente serviço de polinização e uma HR severa, o fluxo de pólen intermorfo em espécies verdadeiramente distílicas assegura a manutenção do dimorfismo e do sistema de incompatibilidade [11]. Para as espécies em estudo não é possível aprofundar a dissertação, pois dados referentes ao sistema reprodutivo encontram-se em desenvolvimento nas pesquisas de campo.

Vários estudos na família Rubiaceae sugerem que as variações nas características heterostílicas podem representar diferentes estágios de processos com fins semelhantes. A ausência de informações mais claras do controle genético na família dificulta a interpretação das variações sobre o tema heterostilia observadas no presente estudo.

Agradecimentos

Ao Dr Eddie Lenza pelas dicas e sugestões na análise dos dados. Aos técnicos do Laboratório de Ecologia da UnB. A CAPES e CNPq.

Referências

- [1] BARRET, S.C.H. 1992. Heterostylous genetic polymorphism: model systems for evolutionary analysis. In: *Evolution and Function of Heterostyly*. S.C.H. BARRETT (Ed.). Springer-Verlag, Berlin. pp. 1-29.
- [2] GANDERS, F.R. 1979. The biology of heterostyly. *New Zealand Journal of Botany* 17: 607-635.
- [3] BARRET, S.C.H. & RICHARDS, J.H. 1990. Heterostyly in tropical plants. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 55: 35-61.
- [4] BARRET, S.C.H.; WILKEN, D.H. & COLE, W.W. 2000. Heterostyly in the Lamiaceae: the case of *Salvia brandegeei*. *Plant Systematics and Evolution* 223:211-219.

- [5] LI, P. & JOHNSTON, M.O. 2001. Comparative floral morphometrics of distyly and homostyly in three evolutionary lineages of *Amsinckia* (Boraginaceae). *Canadian Journal of Botany* 79: 1332-1348.
- [6] PASSOS, L. & SAZIMA, M. 1995. Reproductive biology of the distylous *Manettia luteo-rubra* (Rubiaceae). *Botanica Acta* 108: 309-313.
- [7] TAYLOR, C.M. 1997. Conspectus of the genus *Palicourea* (Rubiaceae: Psychotrieae) with the description of some new species from Ecuador and Colombia. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 224-262.
- [8] SOBREVILA, C.; RAMIREZ, N. & ENRECH, N.X. 1983. Reproductive biology of *Palicourea fendleri* and *P. petiolares* (Rubiaceae), heterostylous shrubs of a tropical cloud forest in Venezuela. *Biotropica* 15: 161-169.
- [9] HAMILTON, C.W. 1990. Variations on a distylous theme in Mesoamerican *Psychotria* subgenus *Psychotria* (Rubiaceae). *Memoirs of the New York Botanical Garden* 55: 65-75.
- [10] RICHARDS, J.H. & KOPTUR, S. 1993. Floral variation and distyly in *Guettarda scabra* (Rubiaceae) *American Journal of Botany* 80: 31-40.
- [11] FAIVRE, A.M. & MCDADE, L.A. 2001. Population-level variation in the expression of heterostyly in three species of Rubiaceae: does reciprocal placement of anthers and stigmas characterize heterostyly? *American Journal of Botany* 88: 841-853.
- [12] COELHO, C.P. & BARBOSA, A.A. 2003. Biologia reprodutiva de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): um possível caso de homostilia no gênero *Palicourea* Aubl. *Revista Brasileira de Botânica* 26(3): 403-413.
- [13] CONSOLARO, H.; SILVA, E.B. & OLIVEIRA, P.E., 2004. Variação floral e biologia reprodutiva de *Manettia cordifolia* Mart. (Rubiaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 28: 85-94.
- [14] CROSBY, J. L. 1949. Selection of an unfavourable gene complex. *Evolution* 3: 212-230.
- [15] PAILLER, T.; HUMEAU, L. & FIGIER, J. 1998. Reproductive trait variation in the functionally dioecious and morphologically heterostylous island endemic *Chassalia corallioides* (Rubiaceae). *Biological Journal of the Linnean Society* 64: 297-313.
- [16] CHARLESWORTH, D. & CHARLESWORTH, B. 1979. A model for the evolution of distyly. *American Naturalist* 114: 467-498.
- [17] LLOYD, D.G. & WEBB, C.J. 1992. The selection of heterostyly. In: *Evolution and Function of Heterostyly*. S.C.H. BARRETT (Ed.). Springer-Verlag, Berlin. pp. 179-207.

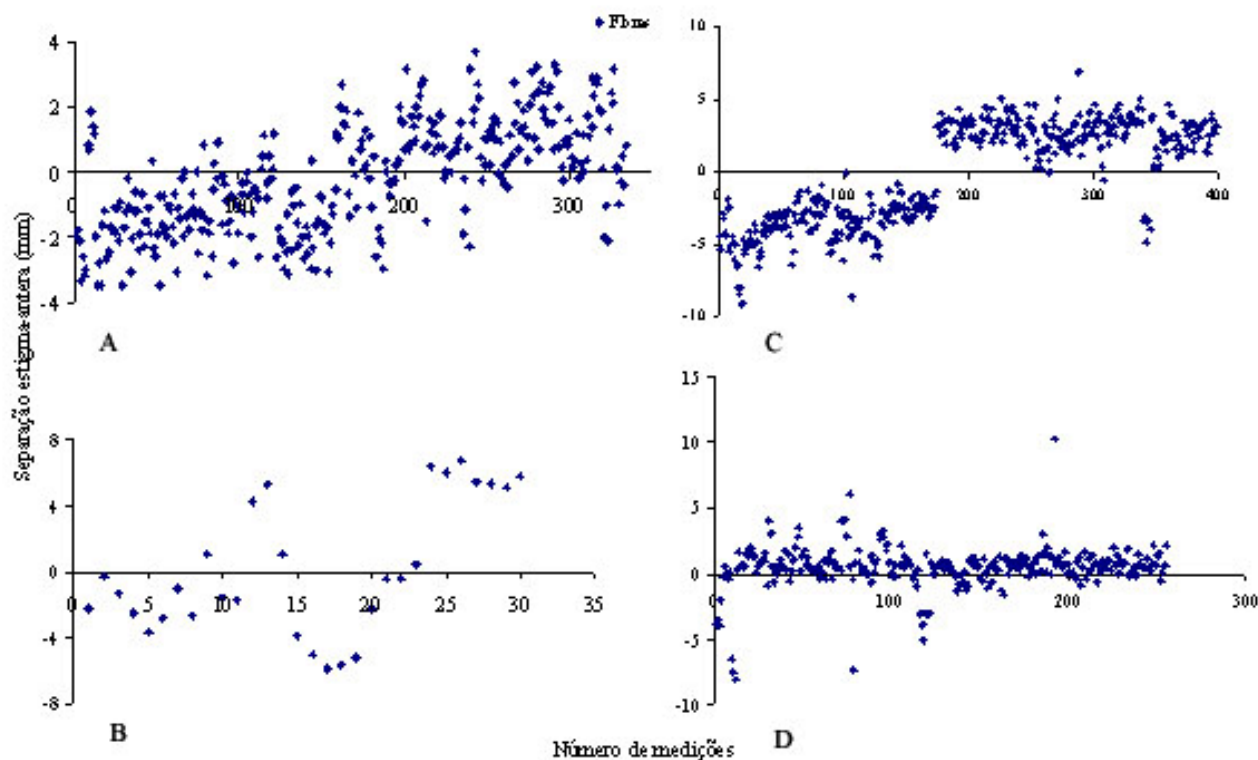


Figura 1. Identificação dos morfos florais por meio da separação estigma-antera das espécies de *Palicourea* (Rubiaceae) do cerrado do Distrito Federal. A. *Palicourea coriacea*. B. *P. marcgravii*. C. *P. officinalis*. D. *P. macrobotrys*.

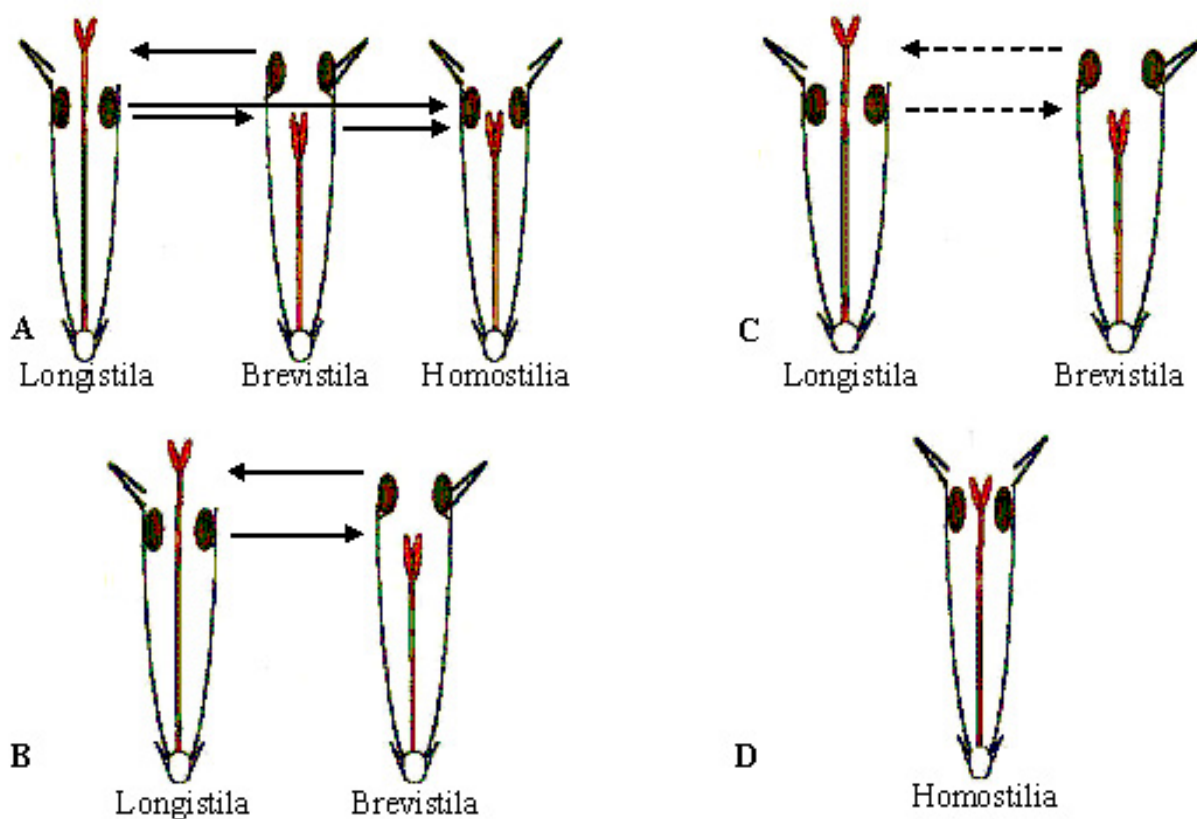


Figura 2. Diagrama mostrando a situação dos morfos florais e a presença e/ou ausência de hercogamia recíproca nas espécies de *Palicourea* (Rubiaceae) do cerrado do Distrito Federal. Setas inteiras correspondem à reciprocidade ($P > 0,05$) e setas tracejadas a não reciprocidade ($P < 0,05$). A. *Palicourea coriacea*. B. *P. crocea*. C. *P. officinalis*. D. *P. macrobotrys*.