

**Disciplina de Introdução à Ecologia – BE180**

# **Como preparar um painel**

**Felipe W. Amorim**

**Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal  
UNICAMP**

❖ Painel é uma ferramenta visual de comunicação científica.





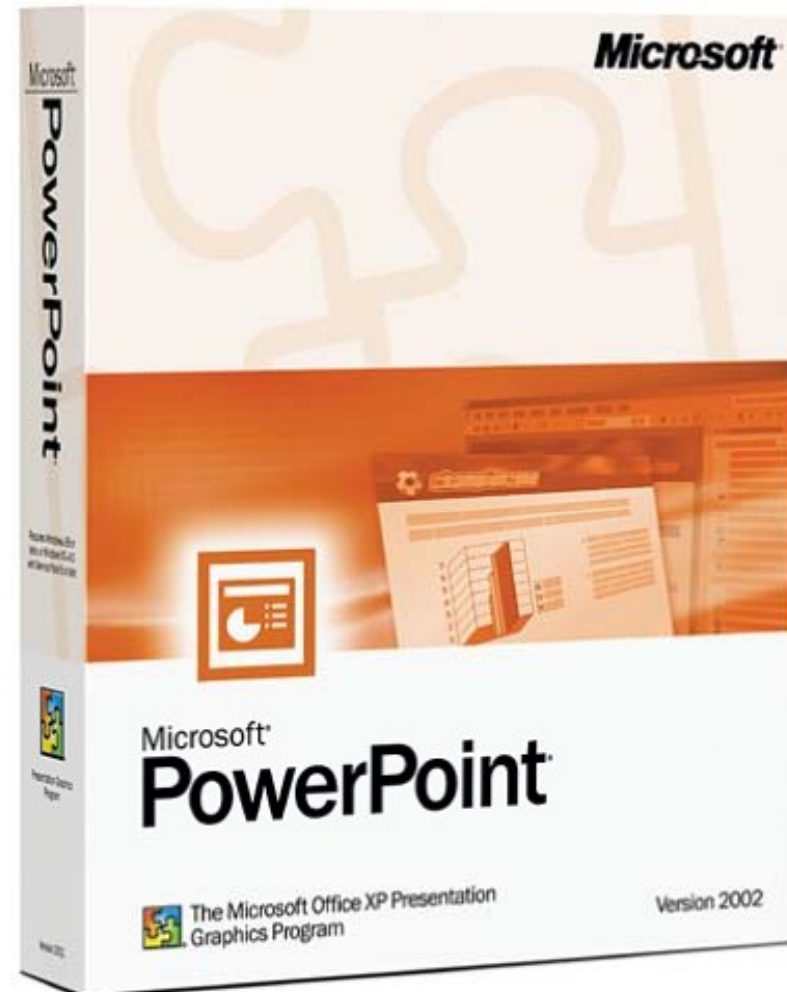
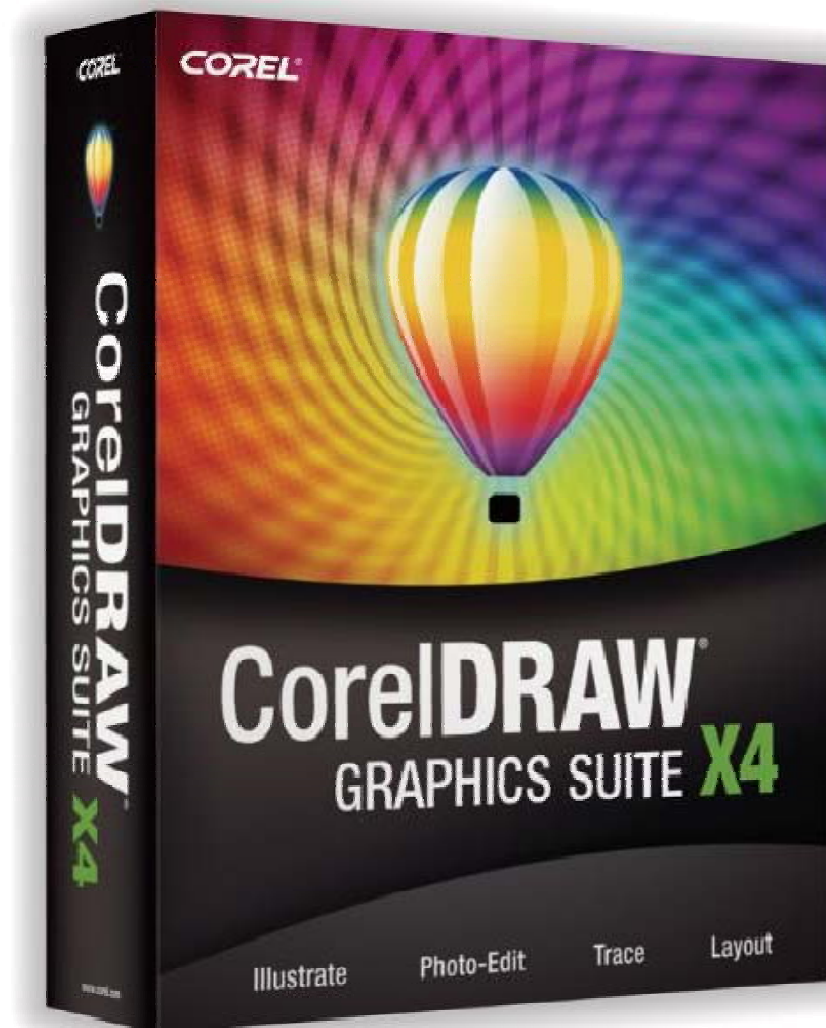
❖ Um bom painel deve ser:

- claro;
- bem organizado;
- sucinto;
- bem ilustrado com figuras e esquemas;
- formatado com o mínimo de texto possível.



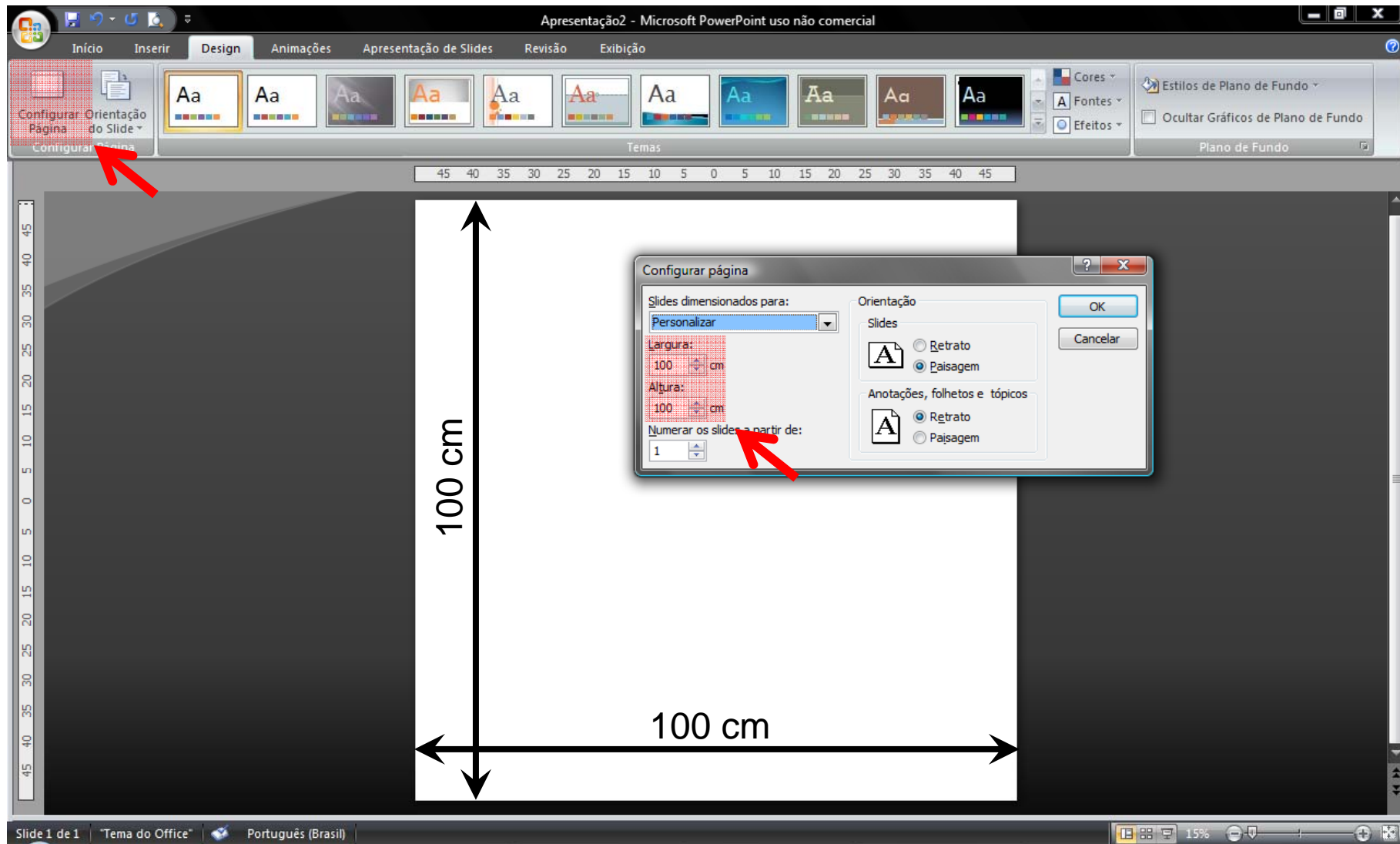
# Como estruturar um painel?

Qual programa posso utilizar para montar um painel?

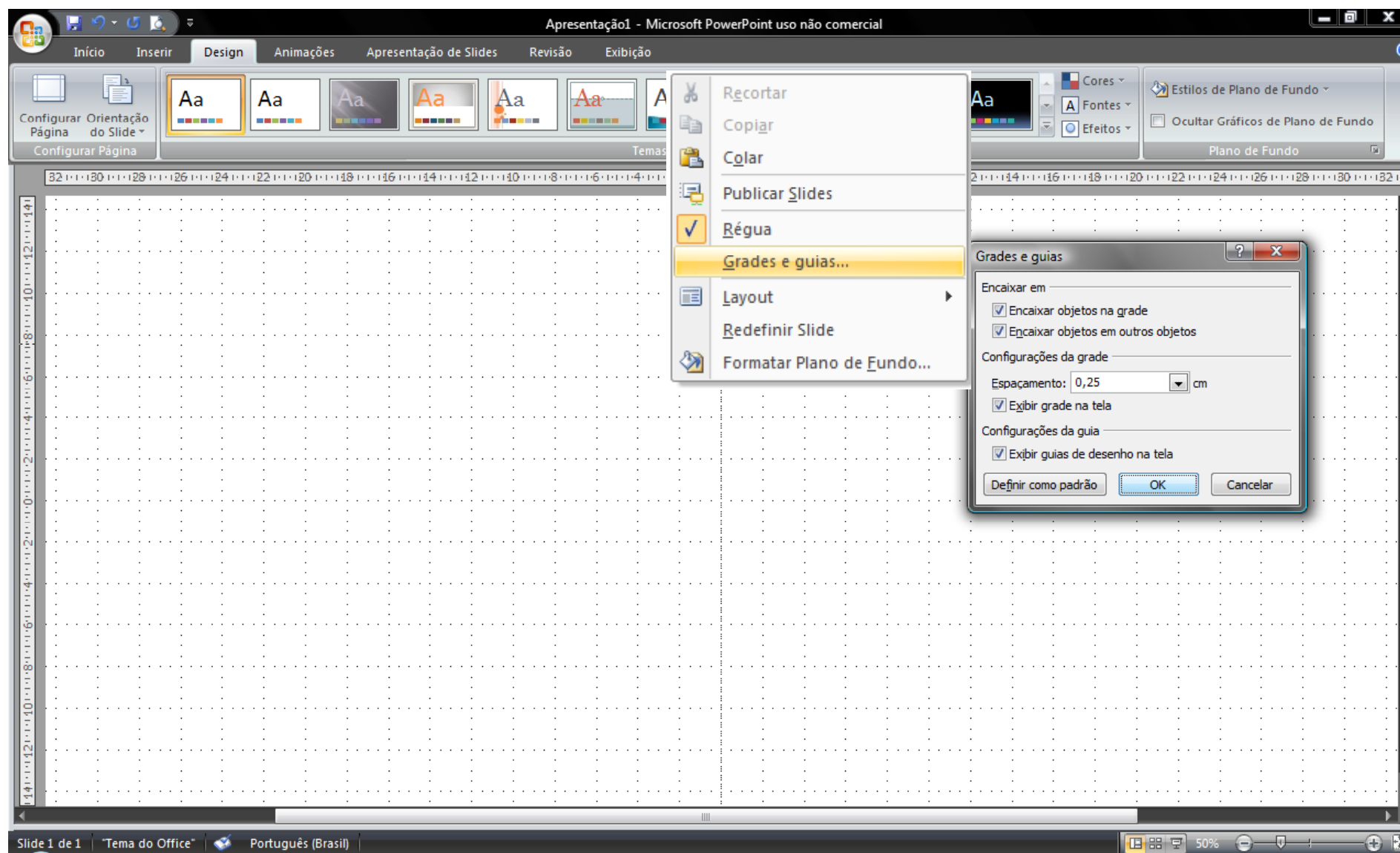


# Estruturando um painel

Dimensões:



# Estruturando um painel



# Estruturando um painel

Tamanho da fonte, cores do plano de fundo e contraste com texto:

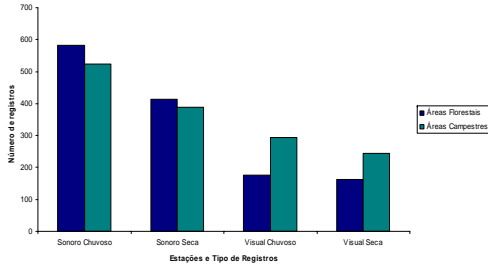

**Título : Como preparar um painel**

Felipe W. Amorim




Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal - UNICAMP

O tamanho da fonte deve ser legível a pelo menos 1,5 m de distância!!

Portanto, prefira utilizar pouco texto com letras grandes com tamanho da fonte acima de 35.



Estações e Tipo de Registros	Áreas Florestas	Áreas Campestres
Sonoro Chuvoso	580	520
Sonoro Seca	420	380
Visual Chuvoso	180	200
Visual Seca	150	250





# Estruturando um painel

Tamanho da fonte, cores do plano de fundo e contraste com texto:

**Letras com pouco contraste  
dificultam muito a leitura e a torna  
desagradável!**

**Melhor utilizar letras com maior  
contraste que facilitam a leitura.**

**Cuidado com o conjunto de cores  
escolhidas:**



# Estruturando um painel

O que deve conter em um painel?

Título

Autores

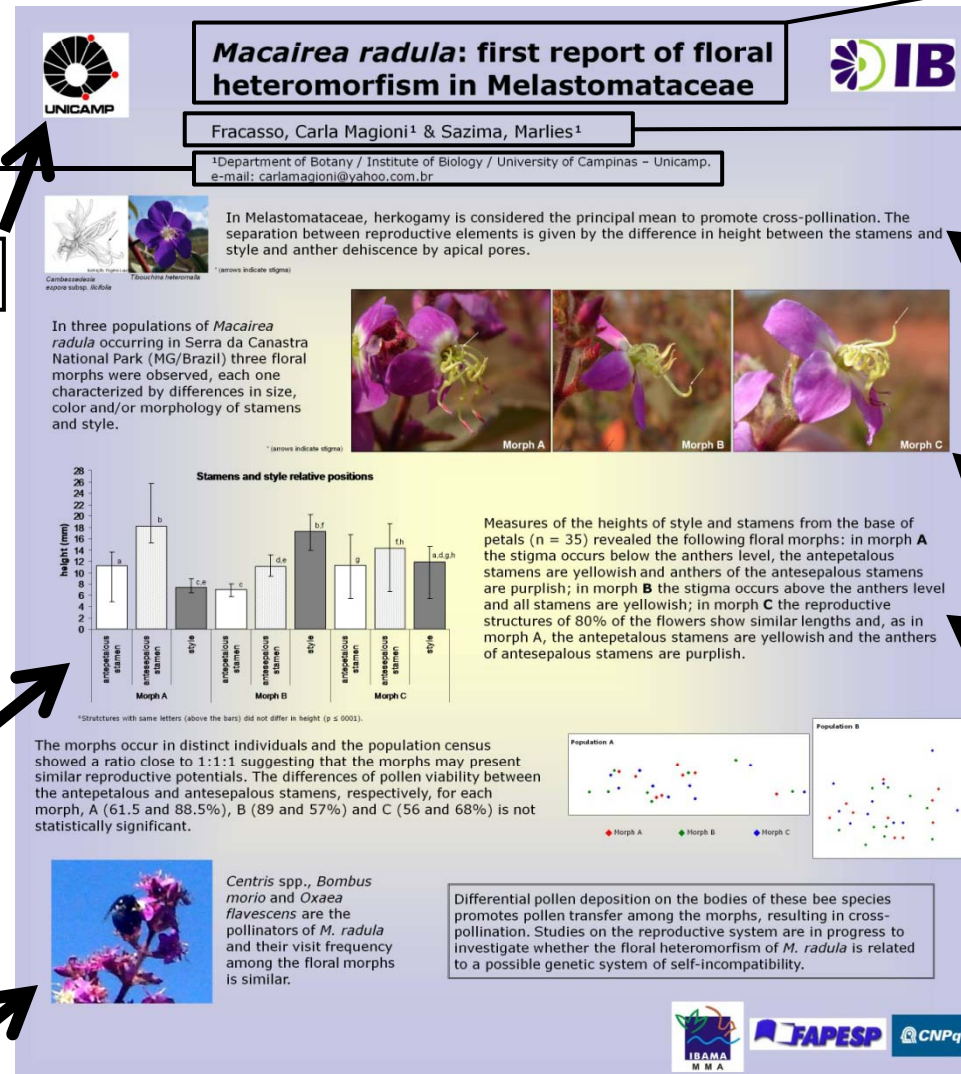
Texto

Ilustrações

Órgãos de Fomento

Filiação

Logo da Instituição





## Tubo floral longo para longas probóscides: sistema reprodutivo e biologia da polinização de *Habenaria paulistana* (Orchidaceae) na Mata Atlântica no sudeste brasileiro



UNICAMP



Felipe W. Amorim<sup>1,2</sup> & Marlies Sazima<sup>1</sup>  
 1 - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Instituto de Biologia, Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal.  
 2 - Autor para correspondência: amorimfelipe@yahoo.com.br



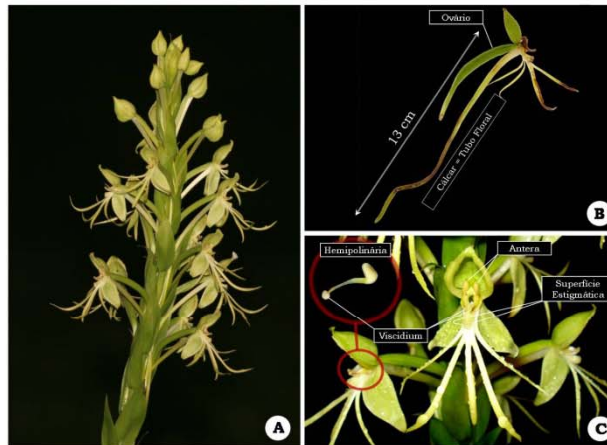
### INTRODUÇÃO

Na América do Sul, orquídeas com longos tubos florais associados à polinização por esfingídeos estão representadas principalmente pelo gênero cosmopolita *Habenaria*. Porém, os estudos sobre a biologia reprodutiva destas espécies no continente Sul Americano, estão restritos principalmente às espécies argentinas. Para o Brasil, país com grande diversidade destas espécies, ainda não há estudos sobre a biologia reprodutiva de *Habenaria* esfingófilas.

### OBJETIVOS

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi estudar a biologia floral e o sistema reprodutivo de *Habenaria paulistana* Bat. & Biach., uma espécie de orquídea estritamente esfingófila e endêmica de áreas de floresta montana na Mata Atlântica no estado de São Paulo.

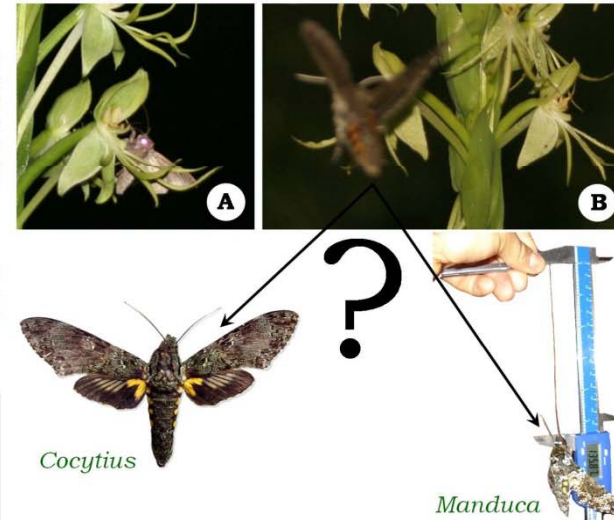
### RESULTADOS E DISCUSSÃO



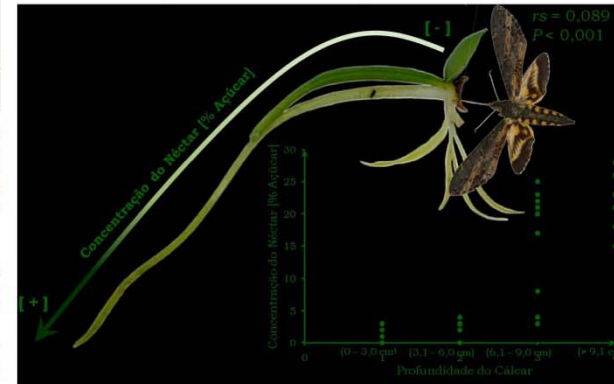
**Figura 1.** Aspectos da morfologia floral de *Habenaria paulistana* em área Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia, sudeste do brasileiro. **A.** Inflorescência de *H. paulistana*. **B.** Detalhes do ovário e do comprimento do cálcx. **C.** Detalhes da arquitetura floral de *H. paulistana*, mostrando a posição do estigma, da antera, viscidium e hemipolinárias, em destaque no canto superior esquerdo.

**Tabela 1.** Resultados dos experimentos de polinizações controladas em *Habenaria paulistana* em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia, sudeste do brasileiro.

Tratamento	Número de flores	Frutos (%) iniciados
Polinização Cruzada	17	100%
Polinização Natural	90	13%
Geitonogamia	17	100%
Auto-Polinização	17	82%
Agamospermia	17	0



**Figura 2.** Visitantes florais de *Habenaria paulistana* em área Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia, sudeste do brasileiro. **A.** Visita de uma espécie de mariposa da família Noctuidae. Note a visita ilegítima, na qual a mariposa se encontra pousada sobre a flor, mas sua morfologia não permite que o inseto toque e retire as hemipolinárias efetivamente. **B.** Esfingídeo não identificado aproximando-se para visitar *H. paulistana*. Apesar de não identificada esta espécie de mariposa está dentro do gênero *Manduca* ou *Cocytius* (em detalhe acima), que são esfingídeos com longas probóscides que voam na área de estudos durante o período de floração de *H. paulistana*.



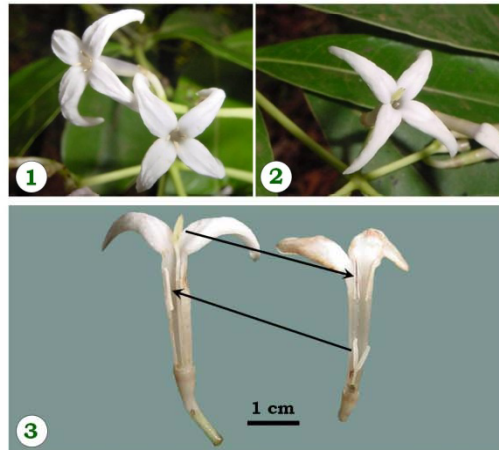
**Figura 3.** Características do néctar em *Habenaria paulistana*. Note que há um gradiente de concentração de açúcar no cálcx. Sugere-se que a ocorrência deste gradiente funcione como um "guia de açúcar", ou um mecanismo que induza os visitantes com longas probóscides a introduzirem todo o aparelho bucal no tubo da flor até alcançar o néctar mais concentrado.

**Biologia floral e sistema reprodutivo de *Faramea cyanea* Müel. Arg. (Rubiaceae), uma espécie distílica de áreas florestais do bioma Cerrado**

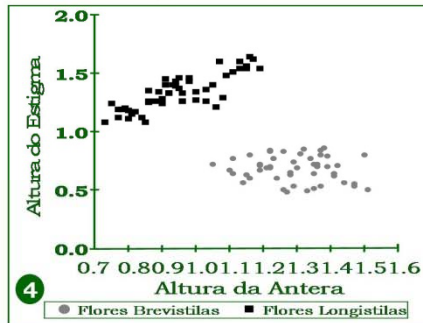
Felipe Wanderley AMORIM<sup>1,4</sup>; Pietro Kiyoshi MARUYAMA-MENDONÇA<sup>2</sup>; Tiago Luiz Massochini FRIZZO<sup>2</sup>; Paulo Eugênio OLIVEIRA<sup>3</sup>

(1) Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais – UFU (2) Graduação em Ciências Biológicas – UFU (3) Docente – UFU (4) Autor para contato: amorimfelipe@yahoo.com.br

➤ A distílica é um dimorfismo floral geneticamente controlado que compreende populações compostas por indivíduos produtores de flores com as anteras posicionadas acima do estilete (Brevistilas), ou flores em que o estilete localiza-se acima das anteras (Longistilas).



❖ Figuras 1 – 3. Aspectos morfológicos de *Faramea cyanea*. 1. Flor brevistila (notar posição anteras); 2. Flor longistila (notar posição estigma); 3. Flor longistila e brevistila em corte longitudinal apresentando a separação dos estigmas e anteras (hercogamia) em ambos os morfos.



❖ Figuras 4. Altura das anteras e estigmas em flores brevistilas e longistilas de *Faramea cyanea*. (n = 51 flores de cada morfo).

✓ A figura acima mostra que há uma marcada separação nas alturas dos estigmas em flores brevistilas e longistilas não havendo nenhuma sobreposição entre os morfos. Já para as alturas das anteras, apesar de haver diferenças significativas entre os morfos florais ( ver tabela 1), a figura acima mostra haver grande sobreposição entre ambas.

❖ Tabela 1. Comparações morfométricas entre flores longistilas e brevistilas em *Faramea cyanea*. Valores seguidos de letras distintas diferem significativamente pelo teste t de student para  $P < 0,01$ .

Caracteres Morfométricos cm (n = 51)	Média ± Desvio Padrão		Valor de t (GL=98)
	Longistilas	Brevistilas	
Comprimento tubo corola	0,96 ± 0,1	A 1,16 ± 0,136	B 8,358
Largura mínima tubo corola	0,15 ± 0,014	A 0,13 ± 0,01	B 11,994
Largura máxima tubo corola	0,24 ± 0,017	A 0,24 ± 0,018	A 1,129
Comprimento filete	0,69 ± 0,086	A 1,03 ± 0,112	B 16,926
Comprimento estilete	0,97 ± 0,124	A 0,29 ± 0,064	B 34,643
Comprimento antera	0,39 ± 0,037	A 0,40 ± 0,023	A 1,074
Comprimento estigma	0,36 ± 0,05	A 0,39 ± 0,082	A 1,854
Altura antera	0,95 ± 0,125	A 1,29 ± 0,111	B 14,540
Altura estigma	1,34 ± 0,151	A 0,68 ± 0,109	B 25,006
Separação Estima / Antera	0,39 ± 0,085	A 0,62 ± 0,166	B 8,732

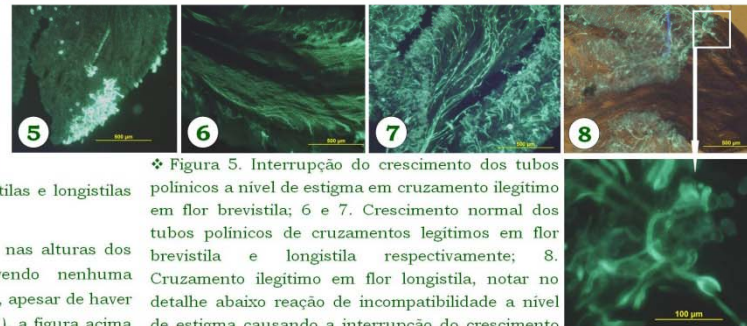
➤ Espera-se para tais populações, um equilíbrio entre os dois morfos florais denominado de isopletia, ou seja, uma razão entre plantas longistilas e brevistilas próxima de 1.

✓ Foram encontrados na população de *Faramea cyanea* estudada um total de 70 indivíduos reprodutivos, sendo 29 BREVISTILAS e 41 LONGISTILAS. A razão entre plantas longistilas e brevistilas foi de 1,41 com revés para o morfo longistilo. Esta diferença não foi significativa pelo teste Qui Quadrado ( $\chi^2 = 2,06, P > 0,05$ ). Portanto, a espécie apresentou ISOPLETIA populacional.

➤ Além das diferenças morfológicas este mecanismo também envolve sistemas genéticos de auto-incompatibilidade, prevenindo auto fecundações, assim como, fecundações entre indivíduos de mesmo morfo.

❖ Tabela 1. Sistema reprodutivo de *Faramea cyanea*.

Tipo de tratamento	N	Nº Frutos produzidos	% Frutos produzidos
Long x Long	30	3	10
Brev x Brev	30	0	0
Long x Brev	30	7	23,3
Brev x Long	30	3	10
Polinização natural flores longistilas	86	21	24,5
Polinização natural flores brevistilas	59	14	23,7



❖ Figura 5. Interrupção do crescimento dos tubos polínicos a nível de estigma em cruzamento ilegítimo em flor brevistila; 6 e 7. Crescimento normal dos tubos polínicos de cruzamentos legítimos em flor brevistila e longistila respectivamente; 8. Cruzamento ilegítimo em flor longistila, notar no detalhe abaixo reação de incompatibilidade a nível de estigma causando a interrupção do crescimento dos tubos polínicos.

# Forest fragmentation in distyly in Rubiaceae of the Triângulo Mineiro, MG, Brazil.

FAPEMIG

Consolaro, H. N.<sup>1</sup>, Coelho, C. P.<sup>2</sup> & Oliveira, P. E.<sup>3</sup>



<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, Brasília, DF, Brazil. <sup>2</sup> Universidade de Campinas, Departamento de Biologia Vegetal, Campinas, SP, Brazil. <sup>3</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Uberlândia, MG, Brazil. (consolaro@unb.br)

Rubiaceae is the largest family with distylous species among the Angiosperms. This floral polymorphism may vary in form and degree leading to homostyly, monomorphism and dioecy, either in populations of the same species or between species of typically distylous genera. Variations in heterostylous characteristics can be associated with different factors but deviations in the morphometric, populational and/or breeding systems characteristics may be the result of environmental pressures including forest fragmentation. The study aimed to review and compare the population and floral features of some understory gallery forest distylous Rubiaceae occurring in the Triângulo Mineiro region and discuss the effects of habitat fragmentation in distyly traits.

The forest habitat in the Cerrado Bioma appear as a network of gallery forests which limits have been oscillating with climatic changes over the past glacial periods. Some distylous Rubiaceae are understory treelets or shrubs with occurrence restricted to gallery forest habitats (A).

Recent further fragmentation of natural habitats in the region threatens to limit even more the survival of forest species and may increase the pressure on population characteristics.

Typically distylous groups of Rubiaceae in gallery forest understory present distinct population structure and breeding systems. *Psychotria carthagenensis*, *Palicourea macrobotrys* and *Manettia cordifolia* are not truly distylous, showing anisoplethic or monomorphic populations, self and intramorph compatibility or, in the latter case, pin monomorphy associated with self-incompatibility (B). Others species found in same region and habitat, with exception of *Declieuxia fruticosa* that occurred in campo sujo, do not exhibit similar variation (*Psychotria deflexa*, *P. poeppigiana*) (C). Distyly traits are vulnerable to disturbance and habitat fragmentation. Gallery forest lines on a matrix of savannas increase isolation and breeding system changes. Species of savannas (e. g. campo sujo) will be less subject the pressure on population characteristics.

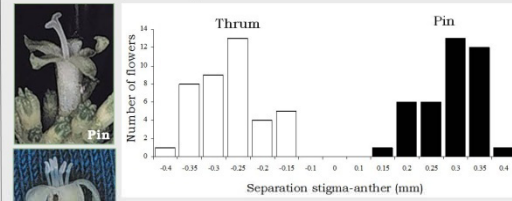


Gallery forest lines in Triângulo Mineiro region and fragmented habitat.

## C Species typically distylous

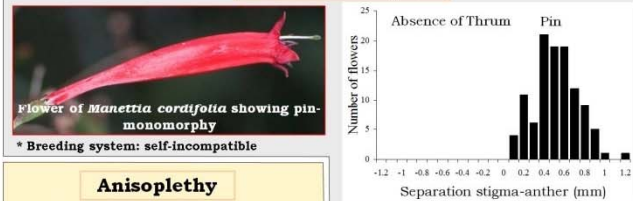
### Isoplethy and self - intramorph incompatibility

#### Flowers of *Psychotria deflexa*

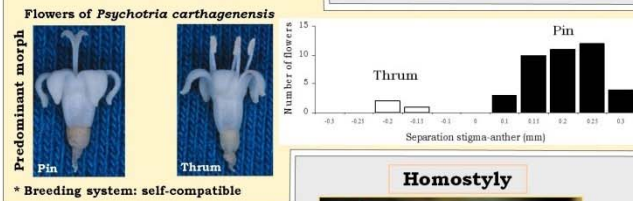


## B Species with variations in distyly traits

### Pin-monomorphy



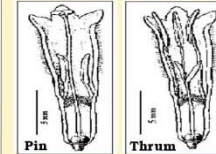
### Anisoplethy



### Homostyly

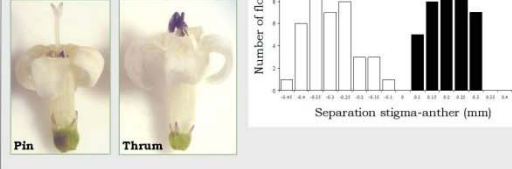


#### Illustration of the flower de *Psychotria poeppigiana*



Frontal view of the inflorescence of *Psychotria poeppigiana*

#### Flowers of *Declieuxia fruticosa*



### Basis references

- Consolaro, H., Silva, E. B. & Oliveira, P. E. 2005. Floral variation and reproductive biology of *Manettia cordifolia* Mart. (Rubiaceae). Revista Brasileira de Botânica 28: 85-94.
- Consolaro, H., Silva, S. C. S. & Oliveira, P. E. 2005. Reproductive biology and pollination of *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae). Manuscript in final phase.
- Coelho, C. P. & Coelho, A. A. 2004. Reproductive biology of *Psychotria poeppigiana* Mull. Arg. (Rubiaceae) in gallery forest. Acta Botanica Brasiliensis 18(3): 481-489.
- Coelho, C. P. & Coelho, A. A. 2003. Reproductive biology of *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): a possible case of homostyly in the genus *Palicourea* Aubl. Revista Brasileira de Botânica 26: 403-413.



# DISTRIBUIÇÃO, RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESFINGÍDEOS (LEPIDOPTERA, SPHINGIDAE) NO BIOMA CERRADO, UBERLÂNDIA-MINAS GERAIS, BRASIL

Amorim, Felipe Wanderley<sup>1,3</sup>; Ávila Jr., Rubem Samuel<sup>1,2,4</sup>; Oliveira, Paulo Eugênio<sup>1,5</sup>.

(1) Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia (2) UNICAMP (3) Acadêmico (4) Doutorando (5) Docente. [felipeufu@yahoo.com.br](mailto:felipeufu@yahoo.com.br)

A proteção dos biomas tropicais e de suas espécies frente à iminente extinção é uma questão prioritária. O manejo da biodiversidade constitui um desafio complexo que requer conhecimentos básicos sobre taxonomia, estrutura populacional e genética, assim como, as interações e a biologia reprodutiva dos organismos ali presentes. Este trabalho teve como objetivo, conhecer e analisar a fauna de esfingídeos presente numa área de Cerrado *sensu lato* em Uberlândia - Minas Gerais/ Brasil, relacionando-a com os recursos florais e condições ambientais da região.

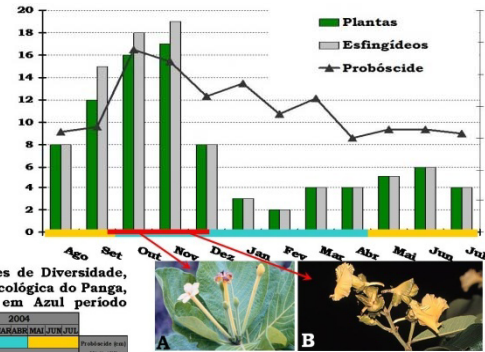


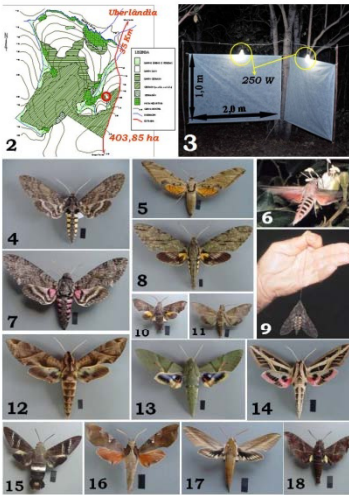
TABELA 1 – Padrão sazonal de distribuição de espécies; índices de Diversidade, Uniformidade e Similaridade da fauna de esfingídeos na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG. Faixa Amarelo representa período seco e em Azul período chuvoso.

ESPÉCIES	2001		2002		2003		2004		Número de Indiv. coletados													
	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR														
<b>MACROGLOSSINAE - Hirtz, 1839</b>																						
<i>Dilephtheria</i> - Burmeister, 1879									2,225,8													
<i>Aleuron chloroptera</i> (Pery, 1833)									2,91													
<i>Callionima griseonera</i> (Rothschild, 1894)									1,51													
<i>Callionima nesi</i> (Olivier Filis, 1940)									0,97													
<i>Callionima parca</i> (Fabricius, 1775)									2,087,0144													
<i>Engyo ocyete</i> (Linaeus, 1758)									2,587,0124													
<i>Eteonia slope</i> (Drury, 1773)									4,313,0176													
<i>Eteonia ello</i> (Linaeus, 1758)									3,977,0124													
<i>Eteonia vobiscum</i> (Fabricius, 1775)									2,813,0142													
<i>Eteonia oemorus</i> (Cramer, 1782)									2,998,0107													
<i>Eteonia sp</i> (Baboz, 1819)									4,34													
<i>Euglyphis sagax</i> (Pep, 1832)									1,92													
<i>Isognathus carnosus</i> (Linaeus, 1758)									4,143,0131													
<i>Isognathus menchus</i> (Boisduval, 1875)									2,487,0143													
<i>Makoria plus</i> (Cramer, 1779)									4,81													
<i>Nygerge ocyete</i> (Walker, 1856)									1,2													
<i>Pachylis lusa</i> (Linaeus, 1758)									4,370,0116													
<i>Pachylis sycus</i> (Göbel, 1944)									4,7													
<i>Perigonia lusa</i> (Fabricius, 1777)									1,45													
<i>Pterodryas terti</i> (Linaeus, 1771)									4,781,0121													
<b>Megasthenini - Hirtz, 1839</b>																						
<i>Xylaphanes arbutus arbutus</i> (Cramer, 1777)									4,44													
<i>Xylaphanes platensis</i> (Boisduval, 1875)									1,95													
<i>Xylaphanes tersa</i> (Linaeus, 1771)									3,149,0130													
<b>Palaeoptini - Burmeister, 1878</b>																						
<i>Eumorphia adami</i> (Rothschild & Jordan, 1903)									3,799,0107													
<i>Eumorphia anchomolus</i> (Cramer, 1779)									5,431,0121													
<i>Eumorphia fasciatus</i> (Bulder, 1776)									4,44													
<i>Eumorphia labrusca</i> (Linaeus, 1758)									5,473,0101													
<b>EMERDENTINAE - Grote &amp; Robinson, 1865</b>																						
<i>Amalthea</i> - Guenee, 1876																						
<i>Protambulyx margela</i> (Herssch-Schaller, 1854)									2,467,0103													
<i>Protambulyx strigilis</i> (Linaeus, 1771)									2,840,0134													
<b>SPHINGINAE - Latreille, 1802</b>																						
<i>Acherontini</i> - Boisduval, 1875																						
<i>Agrius drupatara</i> (Fabricius, 1775)									10,981,19													
<i>Sphingini</i> - Latreille, 1802																						
<i>Ocypus arvens</i> (Drury, 1773)									8,180,216													
<i>Ocypus lucifer lucifer</i> (Rothsch. & Sord., 1903)									7,490,214													
<i>Manduca albipalpa</i> (Walker, 1856)									4,32													
<i>Manduca dilissa</i> (Butler, 1871)									7,631,312													
<i>Manduca foresta</i> (Sholl, 1923)									5,98													
<i>Manduca hirsutoides</i> (Cramer, 1779)									4,44													
<i>Manduca huertana</i> (Cramer, 1780)									5,880,210													
<i>Manduca manducoides</i> (Rothschild, 1895)									4,41													
<i>Manduca ruficornis</i> (Fabricius, 1775)									11,225,31													
<i>Manduca sexta</i> (Linaeus, 1758)									10,617,0049													
<i>Neococcyx quantius</i> (Cramer, 1773)									18,4													
<b>Abundância de Indivíduos/Mês</b>	4	8	30	28	3	4	6	6	4	5	13	4	24	11	39	58	6	34	24	15	21	18
<b>Índice de Diversidade de Shannon</b>	$H' = 1,24$																					
<b>Índice de Similaridade de Simpson</b>	$d' = 0,62$																					
<b>Índice de Similaridade de Bonferroni</b>	$s = 0,746$																					

O presente estudo demonstra que a esfingofauna presente na Estação Ecológica do Panga, representa cerca de 16,2% de todas as espécies de esfingídeos encontradas na América do Sul e aproximadamente 4,0% das espécies encontradas em todo o Mundo. Considerando-se fatores como: o atual estado de conservação do bioma Cerrado; o tamanho da área de estudos; o esforço amostral empregado (uma coleta a cada mês); a riqueza e abundância local, verificamos que a região dos Cerrados de Uberlândia possui grande importância no quadro nacional de conservação do grupo, bem como, das espécies vegetais a ele associadas.

Agradecemos ao Sr. "José do Panga" pelo apoio logístico e ao Ms. Amabilio Camargo (EMBRAPA - Cerrados) pelo auxílio na identificação dos Esfingídeos.

FIGURA 1 - Padrão sazonal de floração de plantas arbóreas potencialmente esfingófilas (número de espécies, de riqueza de esfingídeos e de distribuição do comprimento (média) de probóscides na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG. Faixa em Vermelho representa o período de floração das espécies esfingófilas mais especializadas. A) *Tocoyena formosa* (Rubiaceae) B) *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae). Faixa em Amarelo representa período chuvoso e em Azul período seco. Fotos: Paulo Oliveira.



FIGURAS - 2)Área de estudos (ponto de coleta circunscrito) - Estação Ecológica do Panga (Fonte: Schiavini & Araújo, 1989); 3)Armadilha luminosa utilizada na captura das mariposas (adaptado de Camargo, 1999); Figuras 4 a 18) Diversidade de Esfingídeos presente na EEP: 4)*Manduca sexta*; 5)*Protambulyx strigilis*; 6)*Perigonia ello* visitando flor de *Eugenia coccinifera*; 7)*Agrius angulata*; 8)*Ocypus lucifer lucifer*; 9)*Manduca ruficornis*, notar comprimento da probóscide; 10)*Perigonia lusa*; 11)*Aleuron chloroptera*; 12)*Eumorphia anchomolus*; 13)*Eumorphia labrusca*; 14)*Eumorphia fasciatus*; 15)*Aellopos titan*; 16)*Callionima parca*; 17)*Xylaphanes tersa*; 18)*Engyo ocyete*. Escala= 1,0cm. Fotos: 3 a 18 - Felipe Amorim; exceto foto 6 - Paulo Oliveira.



# Influência de atributo floral e comportamento de polinizadores sobre o fluxo polínico de *Elleanthus brasiliensis* (Orchidaceae)

Carlos Eduardo Pereira Nunes<sup>1</sup>, Christiano Franco Verola<sup>2</sup> & Marlies Sazima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Científico em Biologia Vegetal, IB, UNICAMP (cpernunes@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do Departamento de Botânica da UFMT; <sup>3</sup>Professora do Departamento de Botânica, IB, UNICAMP.



Apesar da importância da família Orchidaceae nas comunidades das florestas tropicais, os estudos sobre biologia reprodutiva de orquídeas, principalmente as polinizadas por beija-flores, são escassos.

*Elleanthus brasiliensis* ocorre na Mata Atlântica e suas flores apresentam características para polinização por beija-flores. Estudos sobre a biologia reprodutiva desta espécie são importantes para avaliar o seu papel na organização deste ecossistema.

O presente trabalho teve por objetivo estudar a biologia da polinização e reprodução de *E. brasiliensis*, visando à ampliação dos conhecimentos sobre as interações entre fauna e flora da Mata Atlântica e o fornecimento de subsídios para programas de manejo e conservação, aspecto relevante ante a degradação dos ambientes naturais.



A. Hábito de *E. brasiliensis*, mostrando ramos pendentes com inflorescências.

B. Detalhe da inflorescência que contém diversas flores róseas esbranquiçadas e cuja base é coberta por mucilagem (seta). Barras de escala: A = 30 cm, B = 2 cm.



*Elleanthus brasiliensis* apresenta crescimento durante o ano todo, com emissão e senescência de novos caules e folhas, não ocorrendo época determinada de pico de crescimento. A floração ocorre de janeiro a março, com um curto e intenso período de pico de floração, caracterizada como do tipo cornucópia. As flores são diurnas, rosadas e duram de dois a quatro dias, sendo que no primeiro dia o labelo possui formato de tubo estreito, com ca. de 7 mm de diâmetro e a partir do segundo dia apresenta ca. de 11 mm de diâmetro. Os estigmas estão receptivos desde a fase de botão até a senescência da flor. Ocorre uma fase de protândria mecânica quando somente a parte masculina está acessível e posteriormente ocorre a fase feminina, fenômeno que favorece a polinização cruzada.

A formação de frutos em polinizações cruzadas e em condições naturais é alta, mas não ocorre agamospermia ou autopolinização espontânea, portanto há dependência do polinizador para a formação de frutos. A espécie é autocompatível, uma vez que há formação de frutos em autopolinizações manuais.

Flores imersas em solução de Vermelho Neutro tiveram somente a superfície interna do labelo corada (Figura 1), indicando a existência de osmóforos, células secretoras de odor. A presença de odor é um atrativo em flores polinizadas por abelhas, no entanto é ineficaz na atração de beija-flores.

As flores apresentam volume médio de néctar de 4,72  $\mu$ L  $\pm$  3,31  $\mu$ L e concentração de açúcares média de 21 %  $\pm$  5,66. A presença de néctar nas flores mais velhas sugere que não ocorre reabsorção. Não foi detectada a presença de açúcares na mucilagem.

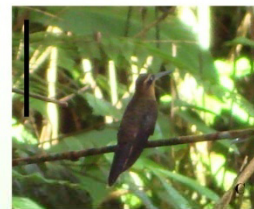
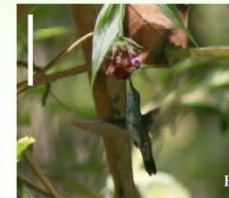
Os visitantes e seu comportamento constam da Tabela 1. Os beija-flores visitavam as flores em qualquer fase da antese, ao passo que as abelhas visitavam-nas principalmente a partir do segundo dia de antese em diante, isto é, quando o tubo do labelo é mais largo e as chances de remover polínias são baixas.

**Tabela 1.** Visitantes florais de *Elleanthus brasiliensis* e suas respectivas frequências de visitação, mobilidade entre as plantas e tipo de visita – legítima ou ilegítima.

Visitantes florais	Frequência de visitação (% de visitas)	Mobilidade entre diferentes indivíduos	Tipo de visita
<i>Trigona</i> sp. (Meliponini)	94,96	baixa	legítima
<i>Ramphodon naevius</i> (Phaethornithinae)	2,85	alta	legítima
<i>Amazilia versicolor</i> , <i>Thalurania glaucops</i> e <i>Florisuga fusca</i> (Trochilinae)	1,32	alta	legítima
borboleta (Hesperiidae)	0,66	baixa	legítima
moscas-da-fruta (Tephritidae)	0,22	baixa	ilegítima

## Atividades desenvolvidas:

- visitas mensais ao Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP – e acompanhamento de 21 indivíduos marcados para registrar a fenologia;
- observações de campo durante o período de floração para registrar dados sobre biologia floral e determinar os visitantes e os polinizadores;
- experimentos de polinização controlada *in situ* para caracterizar o sistema reprodutivo, constando de: *autopolinização espontânea*, *autopolinização manual*, *emasculação (agamospermia)*, *polinização cruzada* e *controle (condições naturais)*;
- coleta e caracterização (volume e concentração de açúcares) do néctar *in situ*;
- análise dos dados no laboratório de Biosistemática do Departamento de Botânica.



**Polinizadores de *Elleanthus brasiliensis*.** A. *Trigona* sp., estas abelhas foram os visitantes mais frequentes. B. *Ramphodon naevius*, o beija-flor mais frequente às flores. C. O beija-flor *Amazilia versicolor* em visita a uma inflorescência. D. Hesperídeas com polínias aderidas à cabeça (seta) em visita à inflorescência. Barras de escala: A = 1 cm, B = 10 cm, C = 10 cm, D = 2 cm.



**Figura 1.** Teste do vermelho neutro em flor de *Elleanthus brasiliensis*. À direita, labelo de flor controlada e à esquerda, labelo de flor corada evidenciando a presença de osmóforos. Barra de escala = 1 cm.

*Elleanthus brasiliensis* apresenta diversas características ornitófilas e, entre os beija-flores, *Ramphodon naevius* é o principal polinizador. As abelhas, devido ao seu comportamento, são co-polinizadoras. Pelo fato dos beija-flores visitarem diversos indivíduos em seqüência, favorecem a polinização cruzada ao contrário das abelhas. Um atributo floral importante é o formato do labelo cujo diâmetro favorece a remoção das polínias pelos beija-flores em detrimento das abelhas. A mucilagem parece ser eficiente mecanismo contra pilhagem de néctar, uma vez que a ausência total de açúcares reforça a hipótese de proteção a botões e flores.

## ECOLOGIA DA POLINIZAÇÃO E REPRODUÇÃO DE *Amaioua guianensis* AUBL. (RUBIACEAE)

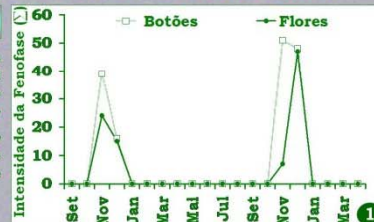
Felipe Wanderley Amorim<sup>1,2</sup> e Paulo Eugênio Oliveira<sup>1</sup>

(1) Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia (2) Autor para correspondência: [felipeufu@yahoo.com.br](mailto:felipeufu@yahoo.com.br) 

A ecologia reprodutiva de *Amaioua guianensis* foi estudada numa área de Mata Mesófila Semidecídua no Parque do Sabiá, Uberlândia-MG, Brasil. Foram investigados a fenologia, a morfologia floral, o conjunto de polinizadores e dispersores, o sistema reprodutivo, e a estrutura sexual dos indivíduos reprodutivos.

### Fenologia

O padrão fenológico encontrado (fig. 1) foi similar a floração do tipo Cornucópia (sensu Gentry 1974<sup>3</sup>), associado à atração de um grande espectro de visitantes florais e potenciais polinizadores.



### Biologia Floral

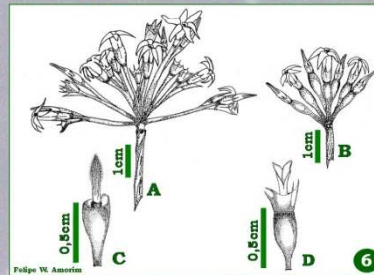
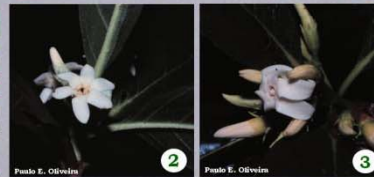
As flores são unissexuadas, 6-meras, tubulares, esbranquiçadas e odoríferas (fig. 2, flor pistilada; fig. 3, flor estaminada).

Polinização por abelhas grandes (*Epicharis flava*, fig. 4) e esfingídeos (*Aellopos titan*, fig. 5).

Flores dispostas em inflorescências terminais, umbelas compostas nos machos (fig. 6A) e simples nas fêmeas (fig. 6B).

Estruturas sexuais não funcionais do morfo oposto (figs. 6 C e D), contudo o estilete nas flores estaminadas funciona como pseudo-estame (fig. 6C), tipo de apresentação secundária de pólen comum na tribo Gardenieae, mas ainda não descrito para a espécie.

Estruturas florais variaram entre os morfos sexuais (Tabela 1). As flores estaminadas são mais conspicuas e em maior número que as pistiladas.



Parâmetros Morfológicos e Morfométricos analisados	N	Média ± Desvio Padrão		U
		Flores Estaminadas	Flores Pistiladas	
Flores/Inflorescência	61	18,8 ± 6,66 a	6,90 ± 2,55 b	72,5
Comprimento do Cálice (cm)	53	0,49 ± 0,03 a	0,377 ± 0,03 b	1,5
Comprimento da Corola (cm)	53	1,14 ± 0,05 a	0,798 ± 0,08 b	0,00001
Comprimento das Anteras (cm)	53	0,53 ± 0,03 a	0,35 ± 0,23 b	53
Comprimento do Estilete (cm)	53	1,06 ± 0,05 a	0,82 ± 0,11 b	6,5
Número de Pétalas	53	6,02 ± 0,14 b	6,64 ± 0,74 a	712,5

a, b Indicam pares com p < 0,001 pelo teste Mann-Whitney (U).

<sup>3</sup>GENTRY, H.A. 1974. Flowering Phenology and diversity in Tropical Bignoniaceae. *Biotropica* 6(1):64-68.

### Estrutura Sexual

A espécie apresentou uma razão sexual de 1,49, com diferenças significativas a favor do sexo masculino (67:45;  $\chi^2 = 4,32$ ;  $p < 0,05$ ). A seqüência de amostragem dos morfos sexuais "Run test" (fig. 7), indicou segregação espacial de sexo, ou seja, a população possui agrupamento entre os morfos sexuais.

Razão sexual 1,49 (67 Machos "E" : 45 Fêmeas "P"; N = 112)

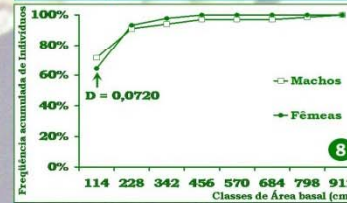
EEEEE PP E PP EEEEE PPP E P EEE P EEEEE PP E P EEE PPPP EEE  
 PPPP EE P EE PP EEEEE P EEEEEEE P E PPP EEEEEEE PPPP E PPPPP  
 EEE PPP EE PP EEE PPP E

Runs (seqüência de letras sublinhadas) = 39;  $t = 3,03$ ;  $p < 0,05$ .

Em teoria a razão sexual em plantas dióicas deveria ser de 1:1, porém desvios nesta razão são frequentemente encontrados em espécies dióicas tropicais e vários fatores podem ocasionar o desvio desta proporção.

### Hipóteses para o desvio da Razão Sexual

#### Maturação e/ou Mortalidade diferencial entre Machos e Fêmeas



Apesar de uma maior frequência de machos nas maiores e principalmente nas menores classes de área basal (fig. 8), o teste Kolmogorov-Smirnov "D", não mostrou diferenças significativas. Portanto, este fator não pode ser apontado como causa do desvio da razão sexual em *A. guianensis*.

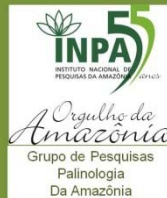
#### Seleção Gamética

Seleção gamética tão pouco parece ser a causa do desvio da razão sexual em *A. guianensis*. A grande proporção de flores estaminadas em relação às pistiladas (tabela 1), e a eficácia do sistema de polinização (análises sob microscopia de fluorescência - fig. 9 - mostraram que 98,6% das flores são efetivamente polinizadas), é possível verificar que o número de grãos de pólen a alcançar estigmas coespecíficos não é o fator limitante para produção de sementes. Esta seria a principal causa de desvio da razão sexual a favor de machos por seleção gamética.

#### Reprodução Vegetativa

Reprodução vegetativa observada comumente na área de estudo, provavelmente atua como fator causal do desvio da razão sexual em *A. guianensis*, talvez pelos machos possuírem menores limitações que fêmeas, em termos energéticos, para produzir novos indivíduos vegetativamente (fig. 10). Neste contexto, além de interferir na razão sexual, a reprodução vegetativa, também influencia no padrão espacial de distribuição dos morfos sexuais na área.





## Especialização X Generalização em uma liana tropical: *Davilla kunthii* St. Hill. (Dilleniaceae)

André Rodrigo Rech<sup>1</sup>, Caroline Scherer<sup>1</sup>, Maria Lucia Absy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Palinologia, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia,  
Manaus, AM.

arech2003@yahoo.com.br



### 1. INTRODUÇÃO

Das espécies que compartilham o mesmo nicho trófico, espera-se que, em muitos casos existam competições pelas fontes de alimento no caso dos visitantes florais, ou pelo agente polinizador, no caso das plantas. Dessa forma a associação espaço-temporal tem sido a mais utilizada para explicar a evolução dos sistemas generalizados. No entanto, contrapondo a discussão acerca da generalização-especialização dos mecanismos de polinização, alguns autores têm destacado que o fato de uma planta possuir uma gama de visitantes florais não relacionados filogeneticamente, não significa exatamente um sistema generalizado. De acordo com essa linha de pensamento, diversos visitantes podem ser incluídos em grupos funcionais, os quais permitem entender a especialização através da evolução adaptativa.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo discutir a temática Especialização X Generalização a partir do estudo de caso com *Davilla kunthii* (Dilleniaceae), em Itacoatiara- Amazonia Central.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de setembro de 2007. As populações estavam entre si pelo menos quatro quilômetros. Foram realizadas 72 horas de observação sendo 18 horas em cada população, os visitantes florais foram contados nos vinte primeiros minutos de cada hora e observados quanto à legitimidade da visita nos quarenta minutos restantes. Os dados foram analisados pelo coeficiente de Jaccard. A curva do coletor atingiu estabilização.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 40 espécies de visitantes florais, dos quais 31 foram considerados polinizadores. A maioria dos visitantes pertence à família Apidae (35 spp.), os demais visitantes foram Vespidae (3 spp.), Syrphidae (1 sp.) e Curculionidae (1 sp.). Os quatro pontos amostrais foram considerados diferentes entre si quanto à composição de espécies de visitantes florais, de modo que o sistema de polinização de *D. kunthii* pode ser considerado generalizado. No entanto pondera-se que a planta apresenta muitos caracteres que a inserem na Síndrome da Melitofilia, como cor amarela, odor adocicado, morfologia pouco restritiva (Tipo prato). Embora os visitantes pertençam a três grupos não filogeneticamente relacionados, todos, a exceção apenas dos coleópteros podem ser considerados como integrantes do mesmo grupo funcional. Considera-se que *D. kunthii* pode ser um importante modelo para discussão da temática generalização X especialização na região Amazônica, onde poucos são os dados existentes acerca dos sistemas de polinização.

Espécies	Constância	Abundância
1. <i>Aparatrigona imunctata</i> Ducke, 1916	- - Z -	1
2. <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Z Z Z Z	22
3. <i>Camargota camargoi</i> Moure, 1989	Z Y Z -	64
4. <i>Cephalotrigona cf. femorata</i> Smith, 1854	Z Z Z Z	39
5. <i>Friesocolletta grupo silvestrii</i> Friese, 1903	- - - -	1
6. <i>Friesocolletta portoi</i> Friese, 1900	- Z - -	1
7. <i>Friesocolletta trichocerata</i> Moure, 1990	Z - Z Z	3
8. <i>Melipona amazonica</i> Schulz, 1905	Z Z Z Z	7
9. <i>Melipona bradleyi</i> Schwarz, 1932	- - Z -	2
10. <i>Melipona cognata</i> Moure, 1967	- - Z -	3
11. <i>Melipona fava</i> Lepelletier, 1836	Z Z Z Z	14
12. <i>Melipona lateralis</i> Emclison, 1848	- - - Z	3
13. <i>Nannotrigona</i> sp.	Z Z - -	6
14. <i>Partamona moursi</i> Camargo, 1980	Z Z Z -	7
15. <i>Partamona vicina</i> Camargo, 1980	- - Z Z	11
16. <i>Plebeia</i> sp.	Y Z - -	63
17. <i>Philotrigona lurida</i> Smith, 1854	- Z - -	2
18. <i>Schwarzula coccidiphila</i>	- - Z Z	1
19. <i>Tetragona beebei</i> Friese, 1938	- Z Y Z	7
20. <i>Tetragona essequeboensis</i> Schwarz, 1940	- Z - -	200
21. <i>Tetragona goebei</i> Friese, 1900	- Z Z -	4
22. <i>Tetragona handlirschi</i> Friese, 1900	- Z Z -	10
23. <i>Tetragonisca grupo angustula</i> Latreille, 1811	- Z Z -	14
24. <i>Trigona bramieri</i> Cockerell, 1912	Z - Z Z	47
25. <i>Trigona grupo fuscipennis</i> Friese, 1900	- - Z Y	112
26. <i>Trigona guianae</i> Cockerell, 1910	Z Z - Z	22
27. <i>Trigona lacteipennis</i> Friese, 1900	- - Z Z	2
28. <i>Trigonisca vitifrons</i> Albuq. & Camargo, 2007	- Z - -	3
29. <i>Tetrapedia</i> sp. 1	- - Z Z	3
30. <i>Tetrapedia</i> sp. 2	- - - -	1
31. <i>Megachile</i> sp.	- Z Z -	1
32. <i>Angochloropsis</i> sp. 1	Z Z - Z	6
33. <i>Angochloropsis</i> sp. 2	- Z - -	5
34. <i>Angochloropsis</i> sp. 3	Y Z - -	71
35. <i>Exomalopsis</i> sp.	Z - - -	3

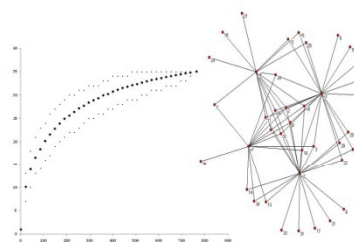


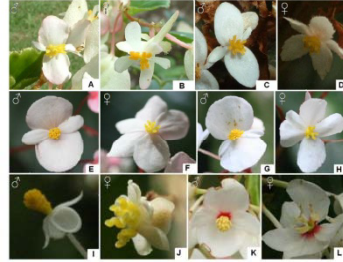
Figura 01. Curva do Coletor

Figura 02. Diagrama Euleriano

Graham E. Wyatt<sup>1</sup> & Marlies Sazima<sup>2</sup>

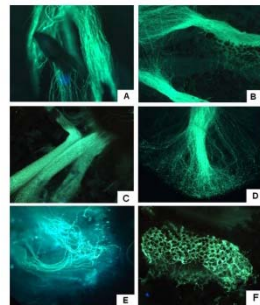
<sup>1</sup>Pós-graduação em Biologia Vegetal IB/ Universidade Estadual de Campinas (gwyatt202@hotmail.com)

<sup>2</sup>Departamento de Biologia Vegetal/IB/ Universidade Estadual de Campinas



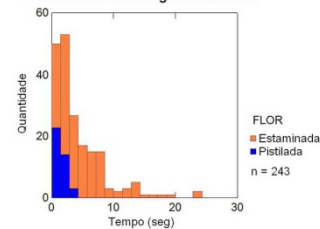
Flores estaminadas (♂) e pistiladas (♀) das espécies de *Begonia*: A-B *Begonia cucullata*, C-D *Begonia dentatiloba*, E-F *Begonia fernandocostae*, G-H *Begonia* aff. *fluminensis*, I-J *Begonia hookeriana*, K-L *Begonia integerrima*. Notem as semelhanças morfológicas e do colorido entre flores estaminadas e pistiladas de cada espécie.

Este estudo foi desenvolvido em áreas de floresta Ombrófila Densa no Núcleo Picinguaba (23° 20' 28" S, 44° 50' 32" W), Ubatuba, SP. As observações sobre visitas de polinizadores foram feitas entre junho 2007 e maio 2009 em cinco espécies: *B. caraguatatubensis*, *B. dentatiloba*, *B. fernandocostae*, *B. aff. fluminensis*, e *B. integerrima*. Para cada visitante foi registrada a espécie, a frequência, a duração da visita e o tipo de flor visitada (estaminada ou pistilada). Para verificar ocorrência de apomixia, inflorescências na fase pistilada de dez espécies foram ensacadas na fase de botão. Ocorrência de autopolinização (geitonogamia) foi testada em duas espécies com flores estaminadas e pistiladas abertas concomitantemente. Para verificar desenvolvimento de tubos polínicos foram utilizadas flores pistiladas de dez espécies de *Begonia*, durante várias fases de floração e em condições naturais.



Tubos polínicos evidenciados com microscopia de fluorescência: A - em volta de um óvulo de *B. integerrima*, B - no carpelo de *B. dentatiloba*, C - nos três carpelos de *B. valdensium*, D - no lobo de estigma de *B. cucullata*, E - no lobo de estigma de *B. lanceolata*, F - no ovário de *B. caraguatatubensis*.

Histograma de visitas de *Paratetrapedia* sp. em flores de *B. caraguatatubensis*



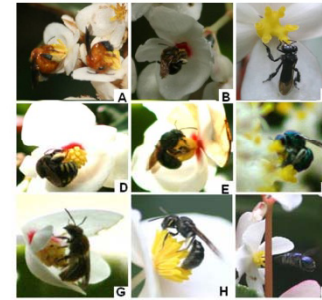
Visitas de *Paratetrapedia* sp. em flores estaminadas e pistiladas de *B. caraguatatubensis*. Houve alta frequência e duração de visitas em flores estaminadas comparadas com as flores pistiladas. Este é o padrão geral de visitas também para as outras espécies de *Begonia* e outras espécies de visitantes.

Estudos sobre polinização em cinco espécies mostraram alta frequência e duração de visitas nas flores estaminadas e baixa nas pistiladas, concordando com o padrão de polinização por engano. Houve alta diversidade de visitantes e o comportamento de vibração nas flores ocorreu em nove das dez espécies de visitantes. A alta diversidade de visitantes está relacionada ao tipo floral aberto, de fácil acesso e de uso dos recursos, atributos de espécies generalistas.

O padrão de visitas semelhante nas flores estaminadas e pistiladas sugere a ocorrência de mimetismo entre esses tipos florais resultando em polinização por engano.

Não houve desenvolvimento de cápsulas e sementes por apomixia e nem por autopolinização. Entretanto, ocorreu alta formação de cápsulas e sementes em condições naturais.

Apesar de receberem baixa frequência e duração de visitas as flores pistiladas, que não apresentam recursos, aparentemente recebem pólen exógeno em quantidade suficiente para reprodução. Este aspecto é evidenciado pela alta quantidade de tubos polínicos nas flores pistiladas e pela alta quantidade de frutificação em condições naturais.



Visitantes florais: A. *Paratetrapedia* sp. em flores estaminadas de *B. dentatiloba*, B. *Melipona bicolor* em flor estaminada de *B. integerrima*, C. *Trigona spinipes* visitando flor pistilada de *B. aff. fluminensis*, D. *Melipona quadrifasciata* agarrando os estames de *B. integerrima*, E. *Augochloropsis* sp. em postura de vibração nos estames de *B. integerrima*, F. *Augochlorodes* sp. em postura de vibração em flor pistilada de *B. caraguatatubensis*, G. *Augochloropsis* sp. em flor estaminada de *B. integerrima*, H. *Nicotryna* sp. em flor estaminada de *B. aff. fluminensis*, I. *Englossa* sp. parando em frente a flor pistilada de *B. aff. fluminensis*.

Espécies	Mês											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
<i>B. caraguatatubensis</i>												
<i>B. cucullata</i> *												
<i>B. dentatiloba</i>												
<i>B. fernandocostae</i> *												
<i>B. aff. fluminensis</i>												
<i>B. hookeriana</i>												
<i>B. integerrima</i> *												
<i>B. itaipensis</i>												
<i>B. lanceolata</i> *												
<i>B. lauriana</i> *												
<i>B. parviflora</i>												
<i>B. valdensium</i>												

Fenologia de floração de doze espécies de *Begonia*. Para as espécies com \* estão incluídos dados ao longo de um gradiente altitudinal.



Flor estaminada (A) e pistilada (B) de *B. integerrima* sendo visitadas pela mesma espécie de *Augochloropsis*, que adota postura e comportamento semelhantes em ambas. Este padrão de visitas também foi observado para as demais espécies de *Begonia*.

Obrigado pela atenção e  
bom trabalho!

Felipe W. Amorim