

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO
DOS RECURSOS NATURAIS

**EVOLUÇÃO DO DIMORFISMO ESTAMINAL E SUA
CORRELAÇÃO COM ATRIBUTOS FLORAIS E
REPRODUTIVOS EM UMA FAMÍLIA COM FLORES DE
PÓLEN**

LÍLIAN RODRIGUES FERREIRA DE MELO

2019

Lílian Rodrigues Ferreira de Melo

**EVOLUÇÃO DO DIMORFISMO ESTAMINAL E SUA
CORRELAÇÃO COM ATRIBUTOS FLORAIS E
REPRODUTIVOS EM UMA FAMÍLIA COM FLORES DE
PÓLEN**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção
do título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

Orientador

Prof. Dr. Vinicius Lourenço Garcia de Brito

Coorientadora

Profª. Dra. Ana Paula de Souza Caetano

UBERLÂNDIA

FEVEREIRO – 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M528e
2019 Melo, Lílian Rodrigues Ferreira de, 1990
Evolução do dimorfismo estaminal e sua correlação com atributos florais e reprodutivos em uma família com flores de pólen [recurso eletrônico] / Lílian Rodrigues Ferreira de Melo. - 2019.

Orientador: Vinicius Lourenço Garcia de Brito.

Coorientadora: Ana Paula de Souza Caetano.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.1265>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ecologia. 2. Angiosperma. 3. Polinizadores. 4. Pólen. I. Brito, Vinicius Lourenço Garcia de, 1985, (Orient.). II. Caetano, Ana Paula de Souza, 1985, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. IV. Título.

CDU: 574

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947

Lílian Rodrigues Ferreira de Melo

**EVOLUÇÃO DO DIMORFISMO ESTAMINAL E SUA
CORRELAÇÃO COM ATRIBUTOS FLORAIS E
REPRODUTIVOS EM UMA FAMÍLIA COM FLORES DE
PÓLEN**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção
do título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

APROVADA em 28 de fevereiro de 2019.

Thaís N. C. Vasconcelos

Dra. Thaís Nogueira da Costa Vasconcelos

Anselmo Nogueira

Prof. Dr. Anselmo Nogueira

Vinicius L G. Brito

Prof. Dr. Vinicius Lourenço Garcia de Brito

(Orientador)

UBERLÂNDIA
FEVEREIRO – 2019

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à minha família, meus pais e meu irmão, que sempre acreditaram em mim e nos meus sonhos. Fizeram tudo o que estava ao alcance deles para que eu pudesse seguir em frente com os estudos, me deram suporte e amor incondicional. Sou extremamente grata a vocês por isso.

Agradeço imensamente aos meus mestres, professores Vinícius Brito e Ana Paula Caetano. A orientação de vocês sem sombra de dúvidas foi o que tornou o caminho mais prazeroso. Como foram boas nossas reuniões, grupos de estudos, conversas e viagens de campo. Aprendi muito com vocês, e cada um ao seu modo, me mostrou como é possível fazer pesquisa nesse país, tendo os pés na realidade e a vontade de vencer lá nas nuvens. A delicadeza, o respeito, a humildade e a competência com a qual vocês me orientaram e que carregam consigo é de muita inspiração para mim. Hoje, muito mais que professores, tenho a certeza de que ganhei amigos e exemplos para a vida.

Agradeço também ao meu companheiro Thomas, que esteve comigo em cada pequena vitória, mas também em todos dias difíceis, não me deixando desistir e me fazendo acreditar que sou capaz. A sua presença foi fundamental nesse processo e só tenho a agradecer pela paciência, motivação, cuidado e amor. Obrigada por tudo!

Aos meus amigos, Larissa, Meire, Pietro e a todo pessoal do Núcleo de Estudos de Reprodução de Plantas (NERP) o meu muito obrigada. Cada um de vocês contribuiu de alguma forma para esse processo. Agradeço também a Thayane, que além dividir apartamento comigo nesses últimos anos, esteve comigo na mesma turma de mestrado. Valeu demais!

Agradeço a Marcelo Reginato, por toda sua colaboração e disponibilidade sempre que precisei. Sua participação foi fundamental para o resultado dessa dissertação.

Agradeço a todas as pessoas que passaram na minha vida durante esses dois anos, por acreditar que estamos sempre aprendendo, seja com palavras de afeto e acolhimento ou com duras críticas, que nos fazem refletir sobre nós mesmos e nossas escolhas.

Aos pesquisadores Thaís, Anselmo e Marcelinho que aceitaram participar da banca de avaliação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais agradeço pela oportunidade de realizar meu projeto de mestrado, assim como agradeço a Universidade Federal de Uberlândia, pela infraestrutura e oportunidades, desde a minha graduação.

E por fim, agradeço à CAPES pela bolsa de mestrado que possibilitou a realização dessa dissertação.

Sumário	
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	13
<i>Espécies de estudo</i>	14
<i>Atributos florais</i>	16
<i>Reconstrução de caracteres ancestrais</i>	17
<i>Sinal filogenético</i>	18
<i>Evolução correlacionada</i>	19
<i>Taxas evolutivas</i>	19
RESULTADOS	20
<i>Evolução do dimorfismo de estames e sinal filogenético</i>	21
<i>Evolução Correlacionada</i>	22
<i>Taxas Evolutivas</i>	22
DISCUSSÃO	23
REFERÊNCIAS	29
FIGURAS	42
ANEXO 1	47

RESUMO

Melo, Lilian R. F. 2019. Evolução do dimorfismo estaminal e sua correlação com atributos florais e reprodutivos em uma família com flores de pólen. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU. Uberlândia – MG. 82p.

Acredita-se que a polinização por animais seja uma das causas da alta diversidade de angiospermas, uma vez que a pressão seletiva exercida pelos polinizadores favorece modificações tanto nas estruturas florais quanto nas estratégias reprodutivas. Especificamente para flores de pólen que apresentam dimorfismo estaminal, a “Hipótese da divisão de trabalho” propõe que exista funções distintas para os diferentes estames dentro da mesma flor. O dimorfismo de estames é observado em pelo menos 20 famílias de angiospermas e está relacionado a presença de anteras poricidas, enantiostilia e a ausência de nectários florais. No entanto, há uma falta de conhecimento sobre a evolução e as pressões seletivas que levaram ao dimorfismo de estames dentro desses clados em que esse atributo é bastante frequente. Acredita-se que as abelhas surgiram simultaneamente a diversificação das plantas com flores, e pressões seletivas exercidas por esses insetos poderiam ser a causa principal de uma rápida especiação nesse grupo, através do isolamento reprodutivo floral ou do aumento da especialização em atributos envolvidos na polinização biótica. Investigamos o processo de diferenciação dos estames ao longo do tempo evolutivo de Melastomataceae, e sua relação com outros atributos florais e com o sistema reprodutivo das plantas usando análises filogenéticas comparativas. Acreditamos que o dimorfismo estaminal surgiu mais de uma vez dentro da família e que existe uma evolução correlacionada entre esse dimorfismo e o sistema reprodutivo dependente de polinizador, além de aumentar nas taxas de diversificação neste clado. Sequências de marcadores para o grupo de estudo foram coletadas no banco de dados público GenBank e a partir desses valores inferimos as relações filogenéticas. Marcadores moleculares mais frequentes foram escolhidos, incluindo dois espaçadores ribossomais, dois genes cloroplastidiais e quatro espaçadores cloroplastidiais. Uma revisão da literatura foi feita para coletar descrições de espécies que apresentavam o comprimento dos estames, estilete e pétalas. Posteriormente, calculamos um índice de dimorfismo de estame (IDE) para quantificar essa diferenciação. Inferimos a reconstrução de caracteres ancestrais e análise de correlação evolutiva para responder se a evolução do dimorfismo estaminal está relacionada ao sistema reprodutivo e ao tamanho da flor. Por fim, avaliamos se a presença ou ausência desse dimorfismo tem algum efeito nas taxas evolutivas dentro da família. Estimamos o sinal filogenético (K de Blomberg) para todos os atributos. Apesar da flor ancestral de Melastomataceae possivelmente ter estames isomórficos, o dimorfismo de estames surgiu pelo menos 12 vezes ao longo da sua história evolutiva. Todos os atributos florais apresentaram baixo sinal filogenético sendo, portanto, muito lábeis. A evolução do dimorfismo estaminal está correlacionada com a evolução de um sistema reprodutivo dependente de polinizadores e está positivamente correlacionado com o aumento da pétala ao longo da história evolutiva. A pressão de seleção exercidas pelas abelhas em plantas que dependem desses polinizadores para a reprodução favoreceram o dimorfismo dos estames e essa pressão parece ser ainda maior em flores grandes. As taxas de diversificação, extinção e especiação são mais altas nas espécies com dimorfismo de estames, indicando que polinizadores especializados podem ser agentes diretos do processo de diversificação das plantas com flores a partir do aumento da especialização da morfologia floral.

Palavras-chave: heteranteria, sinal filogenético, reconstrução de caracteres, pressão seletiva, polinizador, taxas evolutivas, diversificação, Melastomataceae.

ABSTRACT

Melo, Lilian R. F. 2019. Evolution of stamen dimorphism and its correlation with floral and reproductive traits in a family with pollen flowers. MSc. thesis. UFU. Uberlândia-MG. 82p.

Animal pollination is believed to be one of the causes of the high diversity of angiosperms since the selective pressure exerted by pollinators leads to modifications in floral structure and reproductive strategies. The “Division of labor hypothesis” proposes that there are different roles in dimorphic stamens within the same flower. The smaller stamen produces pollen to feed pollinators (e.g. bees) and the larger stamens produces pollen essentially to plant reproduction. Stamen dimorphism is observed in at least 20 families of angiosperms and is related to poricidal anthers and enantiostily in pollen-rewarding flowers. However, there is a lack of knowledge about the evolution as well as the selective pressures that led to stamen dimorphism inside clades in which stamen dimorphism is frequent. We investigate stamen differentiation process over the evolutionary time of Melastomataceae. We test the correlation of stamen dimorphism with other floral traits as well as with plant reproductive system on an evolutionary framework. The phylogenetic data was gathered in GenBank. The more frequent molecular markers were chosen, including two ribosomal spacers, two plastome genes and four plastome spacers. Best nucleotide substitution model fit was evaluated in PartitionFinder 2. A Bayesian analysis was conducted to infer the family phylogeny and divergence times. A literature review was made in order to gather morphological data. We search species descriptions that presented stamens, styles and petals lengths. Afterwards, a stamen dimorphism index (SDI) was created based in stamen length information. Phylogenetic signal (Blomberg's K) was estimated for all variables. We also performed ancestral trait reconstruction as well as evolutionary correlation analysis in order to answer if stamen dimorphism evolution is related to reproductive system and flower size. Despite Melastomataceae ancestral flower probably had stamens with equal sizes, stamen dimorphism appeared at least 12 times along its evolutionary history. All the traits presented low phylogenetic signal indicating that flower traits are very labile. Plants that depend on pollinators to reproduce present higher stamen dimorphism than autonomous plants. Our results indicate that stamen dimorphism has evolved several times in flowers of Melastomataceae. Stamens dimorphism is positively correlated with the increase of the petal throughout the evolutionary history. The selection pressure exerted by the bees on plants that depend on these pollinators for reproduction favored the stamens dimorphism and this pressure seems to be even larger in large flowers. The rates of diversification, extinction and speciation are higher in species with stamens dimorphism, indicating that specialized pollinators may be direct agents of the process of flowering plant diversification by means of an increased specialization in floral morphology.

Key words: heteranthy, phylogenetic signal, traits reconstruction, selective pressure, pollinator, diversification rates, Melastomataceae.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Reconstrução filogenética do índice de dimorfismo de estames (IDE) na família Melastomataceae.

Figura 2 – Correlação evolutiva entre o IDE e o sistema reprodutivo na família Melastomataceae

Figura 3 – Correlação evolutiva entre o IDE e o *log* do comprimento médio das pétalas na família Melastomataceae

Figura 4 – Taxa de diversificação das espécies com presença ou ausência de dimorfismo de estames na família Melastomataceae

Tabela 1 - Valores das correlações evolutivas entre o *log* do comprimento dos atributos florais e o sistema reprodutivo na família Melastomataceae

Tabela 2 – Comparação entre os modelos evolutivos BiSSE e CID2

LISTA DE FIGURAS E TABELAS DO MATERIAL SUPLEMENTAR

Figura S1 - Reconstrução filogenética do *log* do comprimento das pétalas a partir de 235 espécies de Melastomataceae.

Figura S2 - Reconstrução filogenética do *log* do comprimento dos estames alimentação a partir de 235 espécies de Melastomataceae.

Figura S3 – Reconstrução filogenética do *log* do comprimento dos estames de polinização a partir de 235 espécies de Melastomataceae.

Figura S4 – Reconstrução filogenética do *log* do comprimento dos estiletos a partir de 295 espécies de Melastomataceae.

Figura S5 - Taxa de especiação das espécies com dimorfismo de estames (azul) e sem dimorfismo de estames (vermelho).

Figura S6 – Taxa de extinção das espécies com dimorfismo de estames (azul) e sem dimorfismo de estames (vermelho).

Figura S7 – Taxa de transição entre presença e ausência de dimorfismo de estames

Tabela S1 – Lista de espécies estudadas e código de acessos do Genbank para todos os marcadores utilizados

Tabela S2 - Seleção do melhor modelo evolutivo pelo PartitionFinder2

Tabela S3 - Dados morfológicos coletados para cada espécie analisada no trabalho

Tabela S4 - Valores do sinal filogenético (K de Blomberg) para cada atributo analisado.

INTRODUÇÃO

As angiospermas surgiram no Cretáceo Inferior há aproximadamente 130 milhões de anos. A história evolutiva desse grupo é marcada por uma rápida expansão no globo, acompanhada por intensa diversificação (Scott et al., 1960; Burger, 1990; Taylor et al., 2009). A essa rápida diversificação Darwin (1879) deu o nome de “Abominável mistério”, fato que o intrigava, uma vez que ele defendia que o processo de diversificação era lento e gradual, ao contrário do que estava registrado nos fósseis dessas plantas (Friedman, 2009). Concomitantemente, o paleobotânico francês Louis Charles Joseph Gaston propôs que o conjunto de interações mútuas entre angiospermas e os insetos teve um papel central na rápida diversificação das plantas com flores (Friedman, 2009; Stockey & Crane, 2009). Porém, até os dias atuais, as causas desse fenômeno permanecem em debate e entender a origem e diversificação das angiospermas e, conseqüentemente, das estruturas florais associadas a reprodução, tem sido um dos temas mais frequentes nos estudos em biologia evolutiva (Cardinal & Danforth, 2013; Vasconcelos et al., 2018). Além da interação com polinizadores, hoje se considera que a evolução das angiospermas está diretamente relacionada aos herbívoros e a processos de hibridação e duplicação de genoma inteiro (Soltis et al., 2009a; Soltis et al. 2009b).

Notoriamente alguns clados são muito mais ricos em espécies que outros. Existem várias hipóteses que procuram explicar esse fenômeno e uma delas é a presença de inovações chaves que influenciam as taxas de especiação e extinção (Dodd et al., 1999). Além disso, mesmo que um atributo apresente muitas origens, pode ser que apenas um clado tenha uma maior taxa de diversificação associada a esse atributo focal, o que é forte o suficiente para aumentar as taxas de diversificação (Beaulieu & Donoghue, 2013). Entre plantas, por exemplo, a imensa diferença na riqueza de espécies entre as angiospermas (>300.000 spp.) e as gimnospermas (±758 spp.) tem sido atribuída à inovação chave representada pelo surgimento da flor (Stebbins, 1981; Dodd

et al., 1999). As flores são as estruturas responsáveis pela reprodução das angiospermas e estima-se que 87% das espécies deste grupo dependem de animais para realizar a transferência dos grãos de pólen das anteras até o estigma, em um processo denominado polinização (Williams, 1994; Klein et al., 2006; Ollerton et al., 2011).

As abelhas são reconhecidas como os polinizadores mais importantes por depender completamente de recursos florais durante a fase larval e a fase adulta, e se diversificaram simultaneamente às plantas com flores (Ollerton, 2017). A idade estimada para o grupo mais basal das abelhas é coincidente com a primeira aparição de grãos de pólen tricolpados e a origem das eudicotiledôneas, há aproximadamente 125 milhões de anos e tal fato é considerado uma evidência de correlação evolutiva entre os dois grupos (Cardinal & Danforth, 2013). Entre as pressões seletivas exercidas pelas abelhas que poderiam ter dirigido a rápida especiação das angiospermas está o isolamento reprodutivo dado a constância floral desses insetos e o consequente aumento da especialização em atributos florais diretamente envolvidos na polinização (Dodd et al., 1999; Kay et al., 2006; Willmer, 2011; Van der Niet & Johnson, 2012; Cardinal & Danforth, 2013; Rafferty & Ives, 2013; Vasconcelos, 2013; Koski & Ashman, 2016).

Mais de 20.000 espécies de plantas apresentam apenas o pólen como recompensa aos seus polinizadores, sendo conhecidas como flores de pólen (Vogel, 1978). Essas flores são polinizadas quase que exclusivamente por abelhas capazes de vibrar os músculos das asas para a retirada dos grãos de pólen das flores que apresentam anteras poricidas em um processo conhecido como “buzz-pollination” (Buchmann, 1983; De Luca & Vallejo-Marín, 2013; Vallejo-Marín, 2019). Ter o pólen como única recompensa floral representa um dilema evolutivo, uma vez que o pólen coletado pelas abelhas é usado na alimentação de suas larvas e, ao mesmo tempo, contém os gametas masculinos da planta que são fundamentais para a reprodução sexuada (Thorp, 1979; Harder & Thomson, 1989; Westerkamp, 2004a; Vallejo-

Marín et al., 2009; Lunau et al., 2014). Essas duas pressões seletivas (alimentação e reprodução) favorece mecanismos que levam a diminuição da perda excessiva do pólen para as abelhas, como a heteranteria ou dimorfismo de estames, estratégia comumente encontrada em flores de pólen (Westerkamp, 2004b; Luo et al., 2008). Assim, segundo a “Hipótese da divisão de trabalho”, primeiramente levantada pelos irmãos Müller, e posteriormente corroborada por outros autores (Forbes, 1882; Todd, 1882; Luo et al., 2008; Vallejo-Marín et al., 2009), as diferenças morfológicas entre os estames refletem diferentes funções: o conjunto de estames maiores seria responsável pela produção de pólen destinado à polinização e o conjunto de estames menores destinariam os grãos de pólen à alimentação das abelhas (Luo et al., 2008; Vallejo-Marín et al., 2010; Vallejo-Marín et al., 2014).

A complexa interação entre plantas com flores e seus polinizadores resultou em casos notáveis de evolução convergente, coevolução e mudanças nas taxas de diversificação floral (ver em: Pellmyr & Thompson, 1992; Cook et al., 2004; Sargent, 2004; Anderson & Johnson, 2007; Vallejo-Marín et al., 2010; Van der Niet & Johnson, 2012; Thompson et al., 2013). O dimorfismo estaminal, por exemplo, surgiu em pelo menos 20 famílias não relacionadas, indicando múltiplas origens independentes e forças seletivas semelhantes atuando em diferentes momentos da história evolutiva das plantas (Vallejo-Marín et al., 2010). Além disso, o dimorfismo de estames, anteras poricidas, enantiofilia e ausência de nectários florais são características que evoluíram de maneira correlacionada e ocorrem em pelo menos 11 famílias, incluindo Fabaceae e Melastomataceae. Apesar da correlação evolutiva desses atributos ser conhecida e ter se dado possivelmente em resposta ao dilema de pólen, pouco se sabe sobre a evolução, bem como sobre as pressões seletivas que levaram ao surgimento e manutenção desse dimorfismo, especificamente dentro dessas grandes famílias (Endress, 1994; Vallejo-Marín et al., 2010).

Nesse sentido, a família Melastomataceae, que surgiu há aproximadamente 93 milhões de anos, época em que ocorreu a radiação adaptativa da polinização biótica, é um excelente modelo de estudo (Crane, 2004; Sytsma et al., 2004; Brito et al., 2017; Caetano et al., 2018a; Cardinal et al., 2018). A família, pertencente à ordem Myrtales, compreende aproximadamente 170 gêneros e cerca de 5400 espécies que ocupam grande parte da região tropical do globo e apresenta, em sua maioria, anteras falciformes com deiscência poricida e polinização por vibração. Por outro lado, muitas outras espécies apresentam sistema reprodutivo independente de polinizadores, podendo até serem apomíticas, como é o caso de muitas espécies da tribo Miconieae (Buchmann, 1983; Renner, 1993; Clausen & Renner, 2001; Goldenberg et al., 2015; Brito et al., 2017; Caetano et al., 2018b). Nessa família, o surgimento do dimorfismo estaminal deve estar correlacionado a aspectos mais gerais da reprodução das plantas, como seu sistema reprodutivo. Uma vez que a pressão de seleção imposta pelas abelhas deve ser maior em plantas que tem sua reprodução dependente de polinizadores, e o dimorfismo de estames efetivamente resolve o “dilema de pólen” (Clausen & Renner, 2001; Luo et al., 2008), a evolução do dimorfismo de estames deve estar relacionada à dependência destes vetores. Por outro lado, em plantas que se reproduzem autonomamente, a pressão de seleção deve ser menor ou mesmo nula. Assim, espera-se que plantas dependentes de polinizadores sejam mais especializadas e tenham maior dimorfismo estaminal que as plantas que independem de polinizadores. Ainda, uma vez que a pressão de seleção imposta pelos polinizadores leva a mudanças na morfologia floral, as taxas de especialização e diversificação devem ser maiores em plantas que dependem de polinizadores e apresentam determinadas especializações florais como o dimorfismo estaminal. Além disso, apesar do fato de que a maioria das espécies de Melastomataceae compartilha uma única síndrome de polinização geral (*buzz-pollination*) e algumas estruturas florais serem conservadas (*e.g.* corola), existe uma grande variedade de morfologias florais observada em toda a família. O androceu é particularmente instável e apresenta uma grande

diversidade de formas, tamanhos, cores, graus de alongamento, presença ou ausência de conectivo e apêndices, morfologia e tamanho dos poros (Renner, 1989; Reginato & Michelangeli, 2016). Por isso, é possível que exista também uma correlação evolutiva entre as estruturas florais, principalmente nas flores que dependem dos polinizadores.

Nesse trabalho, pretendemos compreender o processo de diferenciação dos estames ao longo do tempo evolutivo de Melastomataceae, assim como as taxas evolutivas decorrentes desse processo, e sua relação com o sistema reprodutivo das plantas e com outros atributos florais. Acreditamos que o dimorfismo estaminal surgiu mais de uma vez dentro da família e que existe uma evolução correlacionada entre esse dimorfismo e o sistema reprodutivo dependente de polinizador, além de um efeito nas taxas evolutivas. Especificamente, procuramos responder: 1) como evoluiu a diferença no tamanho dos estames das flores de Melastomataceae; 2) se o dimorfismo de estames é um atributo conservado ou uma homoplasia dentro do clado de Melastomataceae; 3) se existe sinal filogenético nos estames dos dois ciclos, nas pétalas e no estilete das flores de Melastomataceae; 4) se ocorreu evolução correlacionada entre o dimorfismo de estames e o tipo de sistema reprodutivo bem como o tamanho dos estiletos e das pétalas ; 5) se a presença ou ausência do dimorfismo de estames tem efeito nas taxas evolutivas dentro de Melastomataceae.

MATERIAL E MÉTODOS

Família de estudo

Melastomataceae é uma das maiores famílias de Angiospermas com espécies herbáceas, arbóreas, arbustivas, lianas e epífitas (Renner, 1993; Clausen & Renner, 2001). Embora distribuída de forma pantropical, a família tem uma concentração marcante de espécies no neotrópico (Renner, 1993; Clausen & Renner, 2001; Almeda, 2009; Oliveira da Silva et al.,

2014). Essa mesma abrangência pode ser vista em uma das mais diversas tribos desta família, Melastomateae, que também é pantropical e tem cerca 870 espécies (Michelangeli et al., 2013), sendo a maioria (ca. de 570 espécies) encontrada na América do Sul (Renner, 1993; Michelangeli et al., 2013). Esse sucesso na diversificação e colonização de diferentes ambientes tem sido proposto como consequência da prevalência da polinização por vibração de abelhas ou *buzz-pollination*, que levaria a extrema especialização e a um equilíbrio num "pico adaptativo" em Melastomataceae (Macior, 1971). Porém, o termo "planalto adaptativo" é provavelmente mais apropriado, uma vez que trabalhos recentes mostram que pode ocorrer troca de polinizadores e alterações complexas na oferta de recursos e na morfologia floral (Brito et al., 2016; Reginato & Michelangeli, 2016; Dellinger et al., 2018). Além disso, muitas espécies nessa família apresentam sistema de reprodução por sementes independente de polinizadores, sendo conhecidos diversos casos de apomixia (Caetano et al., 2018b).

Espécies de estudo

A coleta de marcadores moleculares foi feita no GenBank, em fevereiro de 2018 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>). Estavam disponíveis informações para 1842 espécies de Melastomataceae com pelo menos um marcador molecular. Dessas, foram selecionadas 336 espécies, para as quais também havia descrições taxonômicas detalhadas da morfologia floral na literatura. Essas espécies abrangem todas as 14 tribos atualmente reconhecidas em Melastomataceae e 56 dos 170 gêneros aceitos (32,9% da diversidade de gêneros) incluindo toda a distribuição da família. Para composição do grupo externo foram selecionadas 9 espécies que pertencem ao clado CAP (Crypteroniaceae, Alzateaceae, Penaeaceae), grupo irmão à Melastomataceae: *Alzatea verticillata* (Alzateaceae), *Brachysinphon acutus* (Penaeaceae), *Cryteronia griffithii*, *Cryteronia paniculata*

(Crypteroniaceae), *Olinia ermaginata*, *Olinia ventosa*, *Rhynchocalyx lawsonioides*, *Penaea mucronata* e *Saltera sarcocolla* (Penaeaceae).

Inferência filogenética

O conjunto de dados moleculares foi filtrado para incluir os marcadores mais comuns entre as espécies selecionadas e inclui sete marcadores plastidiais e dois nucleares. Os dados plastidiais são compostos por três espaçadores inter gênicos (*accD-psaI*, *atpF-atpH*, *psbK-psbI* e *trnS-trnG*), dois genes codificadores de proteínas (*ndhF* e *rbcL*) e um intron (*rpl16*), e os dados nucleares são baseados em dois espaçadores ribossomais (nrETS e nrITS). Os acessos do Genbank para todas as sequências incluídas nesta análise estão disponíveis na Tabela S1.

Os loci individuais foram alinhados com o MAFFT 7.3 (Katoh & Standley, 2013) usando a estratégia G-INS-i. O melhor esquema de particionamento de DNA e modelos foram estimados com o PartitionFinder2 (Lanfear et al., 2012) sob o critério BIC. O melhor esquema resultou em cinco partições (1. *accD-psaI*, *psbK-psbI* e *trnS-trnG*; 2. *atpF-atpH*, *ndhF* e *rpl16*; 3. *rbcL*; 4. nrETS; 5. nrITS), no qual o modelo GTR + G foi recuperado como o melhor ajuste para todas as partições (Tabela S2).

A inferência de árvores e a estimativa do tempo de divergência foram realizadas sob uma estrutura bayesiana implementada em BEAST 2.5.0 (Bouckaert et al., 2012). A inferência filogenética foi realizada a partir de 345 táxons, incluindo as nove espécies do clado CAP tratadas como grupo externo. O relógio molecular foi ajustado para *log* normal não correlacionado e a árvore foi ajustada para o modelo Yule. Restrições de calibração de fósseis e secundárias foram colocadas em três nós, incluindo: 1. MRCA (most recent common ancestor) de Melastomataceae (anterior = *log* normal, média 1, s.d. 1, desvio 56), baseada no fóssil da folha do Paleoceno *Melastomites montanensis* (Brown, 1962); 2. Núcleo de *Rhexia* +

Arthrostemma (anterior = *log* normal, média 1, s.d. 1, offset 20), baseada em fósseis de sementes do Mioceno (Collison & Pingen, 1992); 3. Núcleo do clado CAP (antes normal, média 52,7, s.d. 6), com base na idade estimada recuperada em uma análise mais ampla de Myrtales (Berger et al., 2016). Realizamos duas execuções independentes de 50 milhões de gerações cada, amostrando a cada 1.000 gerações e as distribuições posteriores estáveis das séries independentes foram combinadas com o LogCombiner v.1.8.0. A convergência foi avaliada usando Tracer v.1.6 (Rambaut et al., 2014), e as corridas foram consideradas satisfatórias com valores de ESS maiores que 200. A árvore máxima de credibilidade de clado foi gerada com TreeAnnotator v.1.8.0. Essa árvore filogenética foi utilizada como base para os cálculos de sinal filogenético e reconstrução dos caracteres ancestrais.

Atributos florais

A coleta dos dados morfológicos dos atributos florais das espécies escolhidas foi realizada por consulta na literatura específica por meio do Portal Periódicos Capes (www.periodicos.capes.gov.br), além de teses e dissertações homologadas que continham descrições e revisões taxonômicas. Foram coletados dados sobre os seguintes atributos: comprimento médio dos estames antepétalos e antessépalos, da pétala e do estilete, uma vez que essas estruturas florais possuem papel fundamental nas estratégias de atração, polinização e reprodução (Tabela S3). Neste trabalho tratamos heteranteria como dimorfismo estaminal, caracterizado pela diferença de tamanho entre os estames, não levando em consideração outros dimorfismos como os que ocorrem somente na cor, odor e/ou na forma dos mesmos (Solís-Monteiro & Vallejo-Marín, 2017; Velloso et al., 2018;). A coleta de dados dos atributos florais excluiu espécies cujas descrições taxonômicas não apresentavam nenhum dado sobre os atributos de interesse para esse estudo.

Para descrever a diferença no tamanho dos estames calculamos um Índice de Dimorfismo de Estames (IDE),

$$\text{IDE} = (S - s) / (S + s)$$

Onde, S é o comprimento dos estames antessépalos, geralmente maiores e envolvidos na polinização, e s é o comprimento dos estames antepétalos, geralmente menores e com função de alimentação. Esse índice varia de -1 a 1, sendo 0 a ausência de dimorfismo e -1 e 1 são o máximo de dimorfismo encontrado nas análises. Os valores negativos acontecem quando os estames antepétalos são maiores que os estames antessépalos, com a possível manutenção das funções de alimentação e polinização em ciclos de estames diferentes do que comumente acontece na família. No gênero *Rhynchanthera*, o dimorfismo estaminal ocorre entre estames de um mesmo ciclo e por isso consideramos nesses casos o tamanho dos estames, e não a sua posição (antessépalos e antepétalos), como critério de classificação em um tipo estaminal ou outro. Como a diferença do comprimento dos estames está dividida pela soma, o valor de dimorfismo de estames corrige quaisquer idiosincrasias das descrições morfológicas de diferentes taxonomistas.

Reconstrução de caracteres ancestrais

A verificação da presença de atributos conservados ou homoplasias foi feita a partir da análise da reconstrução de caracteres ancestrais, que possibilita a inferência de quantas vezes um determinado atributo apareceu ao longo do tempo evolutivo da família Melastomataceae. A reconstrução do dimorfismo de estames foi feita em 345 espécies, incluindo as nove espécies do grupo externo CAP, considerando ausência ou a presença desse atributo, ou seja, espécies que apresentam valores de 0 ou diferentes de 0 respectivamente. Para os demais atributos, fizemos a reconstrução considerando o *log* dos valores de comprimento para as 336 espécies de

Melastomataceae, excluindo o grupo externo. Para o atributo estilete foram utilizadas 295 espécies, já que 42 espécies não apresentavam a informação de comprimento do estilete nas descrições taxonômicas. Para a reconstrução da história evolutiva de todos os atributos utilizamos a função *ace* do pacote estatístico *ape* (Paradis et al., 2018) e a função *fastAnc* do pacote *phytools* (Revell, 2012) no ambiente R 3.5.1 (R Core Team, 2018). Essa função estima o estado ancestral e a incerteza associada para caracteres contínuos e discretos.

Sinal filogenético

Espécies filogeneticamente próximas tendem a compartilhar características florais semelhantes, utilizando estratégias de polinização e reprodução também similares. Essa tendência evolutiva é chamada inércia filogenética e é medida pelo sinal filogenético (Blomberg & Garland, 2002). Essa medida é importante para detectar a conservação de nicho filogenético de uma linhagem, ou seja, a tendência da linhagem filogenética de manter suas funções ecológicas ao longo do tempo (Wiens, 2004). Para isso, calculamos o valor de K de Blomberg (Blomberg et al., 2003), utilizando a função *phylosig* disponível no pacote estatístico *phytools* (Revell, 2012) do ambiente R. A análise foi feita a partir da tabela de dados dos atributos, considerando 336 espécies para o cálculo do sinal filogenético do *log* do comprimento das pétalas e dos estames e também a partir do valor do IDE. Para cálculo do sinal filogenético do *log* do comprimento do estilete foram utilizadas 295 espécies.

O cálculo gera um valor de K, que é uma razão de erros quadrados médios, sendo o numerador o erro assumindo independência entre as espécies e denominador o erro corrigido pela covariância filogenética. Valores altos indicam que a correção filogenética diminui o erro, enquanto que valores baixos indicam que a correção aumenta o erro. Como esses valores variam entre diferentes filogenias, a razão é dividida pela razão esperada diante da filogenia e sob

movimento browniano. Sendo assim, valores iguais a 1 significam estrutura filogenética esperada por movimento browniano, K maiores que 1 representam atributos mais estruturados que o esperado por movimento browniano e 0 significa ausência de estrutura filogenética (Blomberg et al., 2003).

Evolução correlacionada

Para verificar se a existência do dimorfismo de estames está correlacionada com o comprimento das pétalas e do estile, e ainda, testar se existe uma relação entre o IDE e o sistema de polinização dependente ou independente de polinizadores para reprodução, utilizamos testes de correlação entre os atributos citados. Para isso, utilizamos o método quadrados mínimos filogenéticos generalizados que visa verificar se existe uma relação entre duas (ou mais) variáveis, através da função *gls* do ambiente R, função que faz parte do pacote estatístico *nlme* (Pinheiro et al., 2018) e também o pacote estatístico *geiger* (Harmon et al., 2008). Para os testes de correlação consideramos $n = 235$ espécies que apresentam valores de IDE diferentes de 0 e para os testes nos quais o valor do estilete foi considerado, a lista foi reduzida para $n = 210$. Para essa análise, as espécies faltantes foram retiradas da árvore utilizada anteriormente. Por fim, para os testes de correlação entre o sistema de polinização (dependente ou independente) e o IDE foram consideradas $n = 81$ espécies, para as quais encontramos descrições sobre o sistema de polinização. Esses dados, assim como as referências dessas descrições estão disponíveis na Tabela S3.

Taxas evolutivas

Para verificar o efeito da presença e ausência do dimorfismo estaminal nas taxas evolutivas de diversificação, extinção e especiação nas flores das espécies de Melastomataceae consideradas nesse estudo, utilizamos o modelo BiSSE (“*Binary State Speciation and Extinction*”) (Maddison et al., 2007). Esse modelo tem por finalidade verificar o efeito que a presença ou ausência que determinado atributo pode ter nas taxas evolutivas, considerando inclusive as possíveis transições entre os estados. Utilizamos também o pacote *hisse* (Hidden State Speciation and Extinction) (Beaulieu & O'Meara, 2016) que além do caractere em foco, também analisa o possível efeito de caracteres “ocultos” (i.e., não analisados) como responsáveis por mudanças nas taxas de diversificação ao longo da filogenia. O *hisse* consegue distinguir taxas de diversificação líquidas mais altas aninhadas em clados que exibem um estado de caractere específico, podendo fornecer testes mais significativos de diversificação independente de caractere (CID) por meio de seu uso como um tipo diferente de modelo nulo e, portanto, possibilita uma compreensão muito mais refinada de como os estados característicos observados podem influenciar o processo de diversificação. Diversos modelos com foram comparados, incluindo o BiSSE completo (com todos os parâmetros livres), variações do BiSSE com constraints nos três parâmetros, BISSE (equal speciation), BiSSE (equal extinction) e o modelo nulo foi o CID2, a partir do *hisse*. A comparação dos modelos foi realizada com máxima verossimilhança, utilizando o critério de AIC com o pacote *hisse*. Adicionalmente, as taxas de especiação, extinção, transição entre os estados e diversificação (especiação – extinção) foram estimadas em um arcabouço bayesiano sob o modelo BiSSE completo com o pacote *diversitree* (FitzJohn et al., 2012). Todas essas análises foram realizadas no ambiente R 3.5.1 (R Core Team, 2018).

RESULTADOS

Evolução do dimorfismo de estames e sinal filogenético

A subfamília Olisbeoideae, as tribos Bertoloniae, Blakeeae, Cyphostyleae, Henrietteae, Miconieae e Merianieae, e os gêneros *Catanthera* e *Medinilla* (Sonerileae), *Rhexia* (Rhexieae) apresentaram os menores valores de IDE tendo, portanto, a menor diferença entre os tamanhos dos dois ciclos de estames (Tabela S3). Em grande parte das espécies os estames do ciclo antessépalo são maiores que os estames do ciclo antepétalo, sendo o valor do IDE positivo, exceto em *Meriania brevipedunculata*, *M. parvifolia*, *M. squamulosa* e *Siphanthera subtilis*, onde os estames do ciclo antepétalo são maiores e o IDE é negativo (Tabela S3).

Na tribo Cambessedesieae é possível perceber, ainda que de maneira sutil, uma maior diferenciação entre os ciclos de estames que as outras tribos próximas a ela na filogenia, como Bertoloniae e Cyphostyleae. Já espécies dos gêneros *Bredia* e *Fordiophyton* (Sonerileae), *Arthrostemma* (Rhexieae), *Chaetostoma*, *Lavosiera* e *Rhynchanthera* (Microlicieae), *Acisanthera* e *Siphanthera* (Marcetieae), *Centradenia* e *Tibouchina* (Melastomateae) e *Conostegia* e *Miconia* (Miconieae), foram os que apresentaram os maiores valores de IDE. O maior índice de dimorfismo estaminal foi verificado para *Siphanthera cordifolia*, (IDE = 0,454), seguido de *Acisanthera limnobios* (IDE = 0,428), *Siphanthera fasciculata* (IDE = 0,428) e duas espécies do gênero *Fordiophyton* (IDE = 0,428 e 0,419) (Tabela S3).

A relação filogenética entre as espécies da família está de acordo com filogenias moleculares recentes realizadas para diferentes grupos pertencentes à família (Clausing & Renner, 2001; Ionta & Judd, 2007; Goldenberg et al., 2008; Meirelles, 2015; Zeng et al., 2016; Veranso-Libalah et al., 2017). Embora não exista um bom suporte para se saber se existia ou não dimorfismo de estames no ancestral comum da família, essa condição surgiu pelo menos 12 vezes ao longo da história evolutiva de Melastomataceae (Figura 1). Além disso, existem

alguns casos de reversões, onde anteras isomórficas surgem a partir de estames dimórficos. O sinal filogenético (K) foi baixo ($< 0,15$) para todos os atributos considerados, indicando que os atributos florais foram muito lábeis durante o tempo evolutivo analisado (Tabela S4). As reconstruções filogenéticas para as pétalas, os dois ciclos de estames e o estilete estão disponíveis no Material Suplementar – Figuras S1, S2, S3 e S4).

Evolução Correlacionada

Maiores valores de IDE evoluíram em conjunto com plantas que dependem dos polinizadores para se reproduzirem ($t = -2,9748$; $p < 0,01$) (Figura 2). Também houve correlação evolutiva entre o IDE e o comprimento das pétalas ($r = 0,6578$; $p < 0,01$) (Figura 3), mas não entre IDE e o comprimento do estilete ($r = 0,0715$; $p > 0,05$). Por outro lado, a evolução do IDE esteve correlacionada positivamente ao comprimento dos estames antessépalos ($r = 0,2897$; $p < 0,05$) e negativamente ao comprimento dos estames antepétalos ($r = -0,6079$; $p < 0,01$). A evolução do comprimento das pétalas também esteve correlacionada negativamente com a evolução do comprimento dos estames antepétalos ($r = -0,1152$; $p < 0,01$), mas não houve correlação evolutiva entre o tamanho das pétalas e o tamanho dos estames antessépalos ($r = -0,0576$; $p > 0,05$). O estilete também apresenta correlação com o comprimento das pétalas ($r = 0,6812$; $p < 0,01$), mas não com o comprimento dos estames dos dois ciclos (estames antepétalos: $-0,0970$, $p > 0,05$; estames antessépalos: $-0,0895$, $p > 0,05$). Entre os dois ciclos de estames antessépalos e antepétalos também existe uma correlação positiva ($r = 0,8831$; $p < 0,01$). Os valores das correlações entre os atributos estão disponíveis na Tabela 1.

Taxas Evolutivas

A comparação dos modelos utilizados mostra que as taxas de especiação são diferentes entre espécies com presença ou ausência de IDE, porém, o modelo nulo CID2, que compara a diversificação (especiação menos extinção) não foi rejeitado (Tabela 2). O modelo mais adequado foi o CID2 nulo, ou seja, existe variação nas taxas de diversificação entre as linhagens, mas não necessariamente devido ao caractere foco da análise (dimorfismo de estames), e sim, por uma (ou mais) características que não foram analisadas (ocultas).

As taxas de diversificação, são mais altas nas linhagens com dimorfismo, que nas linhagens sem dimorfismo de estames, que também apresentam mais perdas desse atributo do que ganhos (Figura 4). Essa maior diversificação esteve associada tanto a maiores taxas de extinção quanto a maiores taxas de especiação nas linhagens que são dependentes de polinizadores para a reprodução (Figuras S5 e S6).

DISCUSSÃO

O dimorfismo de estames surgiu em diferentes momentos e clados ao longo da história evolutiva de Melastomataceae, não sendo, portanto, um caráter conservado. Esse atributo floral, bem como os outros atributos aqui estudados, é altamente lábil ou plástico durante a evolução e apresenta baixo sinal filogenético. De forma geral, o dimorfismo de estames surgiu predominantemente em plantas com flores maiores que dependem de polinizadores em razão da diminuição dos estames antepétalos e aumento dos estames antessépalos. Apesar de detectarmos um aumento tanto das taxas de diversificação em clados com dimorfismo de estames, o modelo nulo não foi rejeitado. Assim, é possível que especialização floral morfológica e ecológica pode ter levado a irradiação adaptativa mediada pelos polinizadores dentro de uma das maiores famílias de plantas com flores, como se acredita ter acontecido com o resto das angiospermas (Fenster et al., 2004; Friedman, 2009; Stockey et al., 2009, Cardinal

& Danforth, 2013). No entanto, os resultados sugerem que a assimetria na diversificação destas linhagens de Melastomataceae não pode ser explicada apenas pela simples presença e ausência de dimorfismo. Logo, uma série de outras características fenotípicas, ecológicas e biogeográficas, juntamente com o dimorfismo, precisarão ser analisadas em conjunto para explicar tal padrão.

Não existem evidências suficientes para saber se o dimorfismo estaminal estava presente no ancestral de Melastomataceae. Levando em consideração que nenhuma das espécies do grupo irmão de Melastomataceae (clado CAP) apresenta diferença de tamanho entre os estames (Vasconcelos, 2013), sugerimos que o caráter plesiomórfico nesta família é a ocorrência de estames isomórficos, e que o dimorfismo de estames tenha surgido através de eventos evolutivos independentes e não herdados diretamente do caráter plesiomórfico do ancestral comum da família. O dimorfismo estaminal parece ter surgido pelo menos 12 vezes ao longo do tempo evolutivo dentro da família. Ainda, reversões da condição de estames dimórficos para estames isomórficos são possíveis. Estes resultados indicam uma certa plasticidade evolutiva do caráter, que pode resultar de pressões seletivas distintas mediadas por diferentes estratégias reprodutivas em espécies da família.

O dimorfismo de estames e a deiscência poricida da antera surgiram em momentos evolutivos diferentes em Melastomataceae. O dimorfismo de estames ocorre em *Olisbeoideae*, subfamília basal da família, onde as anteras não têm uma deiscência poricida verdadeira (Clausing & Renner, 2001). Entretanto, apesar da deiscência rimosa das anteras em membros desse clado, a liberação dos grãos de pólen também se dá através da vibração do corpo das abelhas (Buchmann & Buchmann, 1981; Oliveira et al., 2016). Isso reforça a ideia de que dimorfismo estaminal e a liberação de pólen através da vibração evoluíram de maneira correlacionada, como aconteceu para a maioria dos clados que apresentam flores de pólen (Vallejo-Marín et al., 2010).

Dadas as correlações evolutivas com sinais contrários entre o dimorfismo de estames e o comprimento dos estames do ciclo antessépalo e antepétalo, podemos entender que a evolução do dimorfismo estaminal se dá a partir do crescimento dos primeiros e da diminuição dos últimos. Assim, atualmente, a maioria das espécies com dimorfismo estaminal apresentam os estames antessépalos maiores que os antepétalos. Dessa forma, é possível que tenha ocorrido *evolução de novo* do dimorfismo de estames diversas vezes e que esta condição esteja muitas vezes associada a rotas de desenvolvimento floral similares (Schranz & Osborn, 2004). De fato, a ontogenia das flores em diferentes grupos de Melastomataceae segue alguns processos semelhantes, e os estames antessépalos se desenvolvem anteriormente aos estames antepétalos, o que pode deixar mais recursos disponíveis para os primeiros (Basso-Alves, 2016).

Apesar disso, o dimorfismo estaminal também pode ocorrer pela diferença de tamanho entre estames de um mesmo ciclo, como nas espécies do gênero *Rhynchanthera*, que apresentam um dos dois ciclos de estames reduzido a estaminódios (Kriebel, 2016). Ainda, no clado Merianieae - *Meriania brevipedunculata*, *M. parvifolia* e *M. squamulosa*, e no clado Marcetieae - *Siphanthrera subtilis*, o dimorfismo de estames aparece de maneira invertida, sendo os estames antepétalos maiores que os estames de antessépalos (Michelangeli, 2015; Almeida & Robinson, 2011). Esses dados nos mostram que a pressão de seleção que favorece o dimorfismo estaminal é tão forte que a solução morfológica pode também se expressar de diferentes formas e por diferentes vias ontogenéticas. Além disso, todas essas variações mencionadas aconteceram em tempos e espaços diferentes desde o surgimento da família, independentemente do local de origem do ancestral. Isso demonstra que a pressão de seleção nessas estruturas esteve presente desde o início da diversificação e em diferentes habitats de ocorrência dessas flores, o que corrobora o papel fundamental da presença das abelhas vibradoras nesse processo, que tem distribuição espacial ampla no globo terrestre (Cardinal et al., 2018).

A alta maleabilidade de atributos florais ao longo do tempo evolutivo, principalmente estames, também já foi encontrada para outros clados de angiospermas (Stebbins, 1950; Knight et al., 2005; Johnson, 2006; Taylor, 2009). Essas mudanças evolutivas na estrutura das flores podem estar relacionadas a especialização dos atributos envolvidos no processo de polinização diante da pressão seletiva exercidas pelos polinizadores (Cardinal & Danforth, 2013; Dellinger et al., 2018). De fato, o baixo sinal filogenético e a reconstrução da história evolutiva das estruturas florais estudadas corroboram a ideia de que durante a evolução das flores houve uma grande variabilidade de fenótipos dentro das linhagens e alta homoplasia (Gittleman et al., 1996; Silvertown et al., 2006; mas veja Vasconcelos et al., 2018). Ao mesmo tempo, também existem fortes pressões de seleção sobre as abelhas que favoreceram um comportamento complexo de coleta de pólen, já que competição interespecífica pelo pólen é frequente e tem grandes efeitos sobre sua aptidão (Cane & Tepedino, 2016). A sonicação (capacidade vibratória da abelha), surgiu há aproximadamente a 125 milhões de anos e permite a coleta eficiente de pólen a partir de diversas morfologias florais, garantindo o acesso restrito ao pólen nas flores de anteras poricidas (Cardinal et al., 2018). Essas anteras poricidas dificultam ou mesmo não permitem a coleta de pólen por outros insetos polinívoros, principalmente abelhas que não são capazes de fazer vibração (Buchmann, 1983; Russell et al., 2017). Assim, como o tempo de diversificação da família é mais recente que a idade estimada para o surgimento das abelhas, que por sua vez é concomitante com a primeira aparição de grãos pólen tricolpado (Cardinal & Danforth, 2013), parte da diversificação das flores de Melastomataceae pode ser atribuída à exploração de um nicho comportamental de abelhas que já existia anteriormente ao seu surgimento.

Durante a história evolutiva das Melastomataceae, flores com maior diferença entre os estames surgiram em plantas que são dependentes dos polinizadores para reprodução. Além disso, dimorfismos de estames mais expressivos evoluíram conjuntamente com flores maiores.

Assim, a pressão de seleção exercida pelas abelhas que coletam pólen e polinizam ao mesmo tempo favoreceu o dimorfismo de estames em flores grandes (Delph, 1996; Kettle et al., 2011). Embora a evolução do dimorfismo de estames se deu a partir da redução do comprimento dos estames menores (de alimentação) e crescimento dos maiores (de polinização), apenas o comprimento dos estames de alimentação está evolutivamente correlacionado ao comprimento das pétalas. Acreditamos que exista uma limitação de espaço e recursos durante o desenvolvimento das pétalas e dos estames antepétalos, levando a um conflito entre o investimento em atração (tamanho das pétalas) e recompensa aos polinizadores (tamanho dos estames antepétalos). De fato, em grande parte das espécies de Melastomataceae, especificamente nas que apresentam estames dimórficos, a planta parece investir menos no tamanho dos estames antepétalos e mais no tamanho das pétalas, o que reduziria a produção de pólen que será utilizado como recurso pelas abelhas, já que este é um recurso energeticamente caro (Luo et al., 2008). Além disso, os estames antepétalos e as pétalas compartilham a mesma região do feixe vascular que circunda o hipanto nas flores de Melastomataceae (Basso-Alves, 2016). Em flores de pólen, o investimento no tamanho dos estames antepétalos poderia ser destinado a outras estruturas, como os apêndices e conectivos, para os quais já se conhece a importância no processo de atração de polinizadores, seja pela cor ou pela produção de odores específicos (Solís-Monteiro & Vallejo-Marín, 2017; Veloso et al., 2018).

Em flores de pólen grandes, a competição entre abelhas e flores pela carga de pólen deve ser maior, pois nestas flores a razão pólen:óvulo é supostamente menor do que em flores pequenas (Luo et al., 2008; Vallejo-Marín et al., 2009; Vallejo-Marín et al., 2014). Juntamente com a evolução dessas flores maiores e com maior dimorfismo de estames ocorreu o crescimento dos estiletos. O comprimento desse atributo é estratégico, pois permite o contato em *safe sites* no corpo da abelha, onde os grãos de pólen não podem ser coletados, e garante o processo de polinização (Westerkamp, 1996; Lunau et al., 2014). A falta de correlação direta

entre o comprimento dos estiletos e o comprimento dos estames antessépalos deve ocorrer devido a liberação em jato da carga polínica que faz com que um acoplamento perfeito entre esses não seja necessário (Vallejo-Marín et al., 2010). Por outro lado, em flores pequenas, uma pequena porção do pólen remanescente deve ser suficiente para garantir o sucesso feminino quando não há o dimorfismo de estames. Além disso, a redução na proporção relativa de pólen alocado para as anteras e a diferenciação morfológica reduzida entre os tipos de estames levaria à maior proximidade entre as anteras e o estigma e ao aumento da taxa de autofecundação (Luo et al., 2008; Vallejo-Marín et al., 2014). De fato, a falta de dimorfismo de estames é mais comum em clados em que a ocorrência de sistemas de polinização autônomos, principalmente apomixia, são recorrentemente reportados, como a tribo Miconieae (Caetano et al. 2018b). Mais ainda, a menor pressão de seleção para o dimorfismo estaminal pode estar relacionada ao desaparecimento dos fenótipos florais complexos e mais especializados nessas flores menores (Vallejo-Marín et al., 2014).

Somente o dimorfismo de estames não é suficiente para explicar as diferenças nas taxas de diversificação das linhagens em Melastomataceae, uma vez que algumas linhagens com pouco ou mesmo sem dimorfismo de estames, como a tribo Miconieae, apresentam altas taxas de diversificação (Berger et al., 2016). Porém esse pode ser o caso para certas linhagens, principalmente as de flores relativamente grandes com maior dimorfismo de estames. Esse resultado reforça a ideia de que polinizadores especializados podem ser agentes diretos do processo de diversificação das plantas com flores a partir do aumento da especialização da morfologia floral (Fenster et al., 2004; Johnson et al., 1998). Entre as abelhas que possuem o comportamento de sonicação para a coleta de pólen, existem uma enorme variedade de formas e tamanhos de corpo e isso pode ter dirigido a evolução do dimorfismo de estames e consequente especiação das Melastomataceae de acordo com a guilda local dos polinizadores mais efetivos nessas linhagens (Cardinal et al., 2018; Johnson & Steiner, 1997; Stebbins, 1970).

Nossos resultados fornecem um passo importante no estudo da evolução das adaptações morfológicas dos atributos florais e funcionais em relação a polinizadores especializados dentro uma família com alta diversidade floral. A evolução do dimorfismo de estames está correlacionada com a dependência de polinizadores para a reprodução principalmente em flores relativamente grandes. Assim, os polinizadores provavelmente exerceram sobre as flores uma pressão de seleção que potencialmente influenciou as taxas de diversificação em certas linhagens de uma das maiores famílias de angiospermas hoje existentes.

REFERÊNCIAS

- Almeda F. 2009.** Melastomataceae. In: Davidse, G., Sousa-Sánchez, M., Knapp, S. & Chiang, F. (eds.), *Flora Mesoamericana* 4(1): 164–338.
- Almeida F & Robinson OR. 2011.** Systematics and phylogeny of *Siphanthera* (Melastomataceae). *Systematic Botany Monographs* 93: 1-101.
- Anderson B & Johnson SD. 2007.** The geographical mosaic of coevolution in a plant-pollinator mutualism. *Evolution*. 62:220–225
- Basso-Alves JP. 2016.** Morfologia comparada da flor de Melastomataceae Juss. (219 p.). Tese de doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP.
- Beaulieu JM & Donoghue MJ. 2013.** Fruit evolution and diversification in campanulid angiosperms. *Evolution* 67:3132–3144.
- Beaulieu JM & O’Meara BC. 2016.** Detecting hidden diversification shifts in models of trait-dependent speciation and extinction. *Systematic Biology*. 65:583-601.

- Berger BA, Kriebel R, Spalink D, Sytsma KJ. 2016.** Divergence times, historical biogeography, and shifts in speciation rates of Myrtales. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 95: 116–136.
- Blomberg SP & Garland TJr. 2002.** Tempo and mode in evolution: phylogenetic inertia, adaptation and comparative methods. *Journal of Evolutionary Biology*. 15:899–910
- Blomberg SP, Garland T & Ives AR. 2003.** Testing for phylogenetic signal in comparative data: Behavioral traits are more labile. *Evolution* 57:717-745.
- Bouckaert RR, Lemey P, Dunn M, Greenhill SJ, Alekseyenko AV, Drummond AJ, Gray RD, Suchard MA & Atkinson QD. 2012.** Mapping the Origins and Expansion of the Indo-European Language Family. *Science*, 337(6097), 957-960.
- Brito VLG, Fendrich TG, Smidt EC, Varassin IG, Goldenberg R. 2016.** Shifts from specialised to generalised pollination systems in Miconieae (Melastomataceae) and their relation with anther morphology and seed number. *Plant Biology* 18: 585–593.
- Brito VLG, Maia FR, Silveira FAO, Fracasso CM, Lemos-filho JP, Fernandes GW, Staggemeier VG. 2017.** Reproductive phenology of Melastomataceae species with contrasting reproductive systems: contemporary and historical drivers. *Plant Biology*, 19 (5), 806-817. DOI: 10.1111/plb.12591
- Brown RW. 1962.** Paleocene flora of the Rocky Mountains and Great Plains. – U.S. Geological Survey. 375: 1–119.
- Buchmann SL & Buchmann MD. 1981.** Anthecology of Mouriri myrtilloides (Melastomataceae: Memecyleae), an oil flower in Panama. *Biotropica*, 13: 7–24.

- Buchmann SL. 1983.** Buzz pollination in angiosperms. In: Jones CE, Little RJ (eds) Handbook of experimental pollination biology, 1st edn. Van Nostrand Reinhold, New York, pp 73–113.
- Burger D. 1990.** Early Cretaceous angiosperms from Queensland, Australia. Review of palaeobotany, *Palynol.* 65: 153-163
- Caetano APS, Basso-Alves J, Cortez P, Brito VLG, Michelangeli F, Reginato M, Goldenberg R, Carmello GS & Teixeira S. 2018a.** Evolution of the outer ovule integument and its systematic significance in Melastomataceae. *Botanical Journal of the Linnean Society.* 186. DOI: 10.1093/botlinnean/box093.
- Caetano APS, Cortez PA, Teixeira SP, Oliveira PE, Carmello-Guerreiro Plant SM. 2018b.** Unusual diversity of apomictic mechanisms in a species of *Miconia*, Melastomataceae. *Systematics and Evolution.* 304: 343. DOI: 10.1007/s00606-017-1480-1
- Cane JH & Tepedino VJ. 2017.** Gauging the Effect of Honey Bee Pollen Collection on Native Bee Communities. *Conservation letters,* 10: 205-210. DOI:10.1111/conl.12263
- Cardinal S, Buchmann SL & Russell AL, 2018.** The evolution of floral sonication, a pollen foraging behavior used by bees (Anthophila). *Evolution,* 72: 590-600. doi:10.1111/evo.13446
- Cardinal S, Danforth BN. 2013.** Bees diversified in the age of eudicots. *Proceedings of the Royal Society B,* 280: 20122686. Doi: 10.1098/rspb.2012.2686
- Clausing G & Renner SS. 2001.** Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. *American Journal of Botany* 88(3): 486–498.

- Collinson ME & Pinggen M. 1992.** Seeds of the Melastomataceae from the Miocene of Central Europe. In: Kovar-Eder J, ed. Paleovegetational development in Europe and regions relevant to its palaeofloristic evolution. Vienna: Museum of Natural History, 129-139.
- Cook BI, Mann ME, D'Odorico P & Smith TM, 2004.** Simulação estatística do NAO nas temperaturas da superfície de inverno na Europa: aplicações à modelagem fenológica. *Journal of Geophysical Research*. 109 , D16106, DOI: 10.1029 / 2003JD004305.
- Crane PR, Herendeen PS & Friis EM. 2004.** Fossils and Plant Phylogeny. *American Journal of Botany* 91: 1683–99.
- Darwin, C. R. 1879.** Preliminary notice. In Krause, E., Erasmus Darwin. Translated from the German by W. S. Dallas, with a preliminary notice by Charles Darwin. London: John Murray.
- De Luca PA & Vallejo-Marín M. 2013.** What is the ‘buzz’ about? The ecology and evolutionary significance of buzz-pollination. *Curr. Opin. Plant Biology*.16, 429–435
doi:10.1016/j.pbi.2013.05.002
- Dellinger AS, Chartier M, Fernandez-Fernandez D, Penneys DS, Alvear M, Almeda F, Michelangeli FA, Staedler Y, Armbruster WS & Schönenberger J. 2018.** Beyond buzz-pollination – departures from an adaptive plateau lead to new pollination syndromes. *New Phytologist*. DOI: 10.1111/nph.15468
- Delph LF. 1996.** Flower size dimorphism in plants with unisexual flowers. DG Lloyd, SCH Barrett, eds. *Floral biology: studies on floral evolution in animal-pollinated plants*, 217–237 in Chapman & Hall, New York.
- Dodd ME, Silvertown J & Chase MW. 1999.** Phylogenetic analysis of trait evolution and species diversity variation among angiosperm families, *Evolution* 53, nº 3 732-744.

- Endress PK. 1994.** Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fenster CB, Armbruster WS, Wilson P, Dudash MR, Thomson JD. 2004.** Pollination Syndromes and Floral Specialization. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 35:1, 375-403. Doi: 10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132347
- FitzJohn RG. 2012.** *Diversitree*: comparative phylogenetic analyses of diversification in R. *Methods in Ecology and Evolution* 3:1084-1092.
- Forbers HO, 1882.** Two Kinds of Stamens with Different Functions in the Same Flower. *Nature*, 26(669), 386–386. DOI: 10.1038/026386b0
- Friedman WE. 2009.** “The Meaning of Darwin's ‘Abominable Mystery’,” *American Journal of Botany* 96, n° 1: 5-21.
- Gittleman JL, Anderson CG, Kot M & Luh HK. 1996.** Phylogenetic lability and rates of evolution: a comparison of behavioral, morphological and life history traits. Pp. 166–205 in E. P. Martins, ed. *Phylogenies and the comparative method in animal behavior*. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Goldenberg R, Almeda F, Sosa K, Ribeiro RC, Michelangeli FA. 2015.** *Rupestrea*: a new Brazilian genus of Melastomataceae, with anomalous seeds and dry indehiscent fruits. *Systematic Botany* 40: 561–571
- Goldenberg R, Penneys DS, Almeda F, Judd WS, Michelangeli FA. 2008.** Phylogeny of *Miconia* (Melastomataceae): patterns of stamen diversification in a megadiverse Neotropical genus. *International Journal of Plant Sciences* 169:963–979.
- Harder LD, Thomson JD, 1989.** Evolutionary options for maximizing pollen dispersal of animal-pollinated plants. *American Naturalist*. 133, 323–344

- Harmon LJ, Weir JT, Brock CD, Glor RE & Challenger W. 2008.** GEIGER: investigating evolutionary radiations. *Bioinformatics* 24:129-131.
- Ionta GM & Judd WS. 2007.** Phylogenetic relationships in Periplocoidea (Apocynaceae) and insights into the origin of pollinia. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 94: 360–375.
- Johnson SD & Steiner KE. 1997.** Long tongued fly pollination and evolution of floral spur length in the *Disa draconis* complex (Orchidaceae). *Evolution* 37: 1210–1226.
- Johnson SD, Linder HP & Steiner KE. 1998.** Phylogeny and Radiation of Pollination Systems in *Disa* (Orchidaceae). *American journal of botany*. 85. 402. 10.2307/2446333.
- Johnson SD. 2006.** Pollinator-Driven Speciation in Plants. In: Harder, L. D., Barrett, S. C. H, eds. *The ecology and evolution of flowers*. Oxford: Oxford University Press, 295–310
- Katoh K & Standley DM. 2013.** MAFFT: refinamento iterativo e métodos adicionais. *Methods Mol Biol.* Disponível em: <
<https://mafft.cbrc.jp/alignment/software/>>
- Kay KM, Voelckel C, Yang DY, Hufford KM, Kaska DD & Hodges SA. 2006.** Floral Characters and Species Diversification. *Ecology and Evolution of Flowers*: 311-25.
- Kettle CJ, Maycock CR, Ghazoul J, Hollingsworth PM, Khoo E, Sukri SHR, Burslem DRFP. 2011.** Ecological Implications of a Flower Size/Number Trade- Off in Tropical Forest Trees *Plosone* 6 (2) e16111
- Klein AM, Vaissiere BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, & Tscharntke T. 2006.** Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. Biol. Sci.* 274:303–313. DOI:10.1098/rspb.2006.3721

- Knight TM, Steets JA, Vamosi JC, Mazer SJ, Burd M, Campbell DR, Dudash MR, Johnston MO, Mitchell RJ, Ashman TL. 2005.** Pollen Limitation of Plant Reproduction: Pattern and Process. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 36: 467–497.
- Koski MH & Ashman TL. 2016.** Macro evolutionary patterns of ultraviolet floral pigmentation explained by geography and associated bioclimatic factors. *New Phytologist*, 211(2), 708–718. DOI: 10.1111/nph.13921
- Kriebel R, 2016.** A Monograph of Conostegia (Melastomataceae, Miconieae). *PhytoKeys* 67: 1–326. DOI: 10.3897/phytokeys.67.6703
- Lanfear R, Calcott B, Simon YWHO, Guindon, S. 2012.** PartitionFinder: Combined Selection of Partitioning Schemes and Substitution Models for Phylogenetic Analyses, *Molecular Biology and Evolution*, Volume 29, Issue 6, p 1695–1701. DOI: 1093/molbev/mss020
- Lunau K, Piorek V, Krohn O & Pacini E, 2014.** Just spines-mechanical defense of malvaceous pollen against collection. *Apidologie* (2015) 46:144–149. DOI: 10.1007/s13592-014-0310-5
- Luo ZL, Zhang DX, Renner SS. 2008.** Why two kinds of stamens in buzz-pollinated flowers? Experimental support for Darwin’s division-of-labour hypothesis. *Functional Ecology* 22: 794–800.
- Macior LW, 1971.** Co-evolution of plants and animals – systematic insights from plant-insect interactions. *Taxon* 20:17-28.
- Maddison WP, Midford PE, Otto SP. 2007.** Estimating a binary character’s effect on speciation and extinction. *Systematic Biology*. 56:701–710

- Magallon S, 2010.** Using fossils to break long branches in molecular dating: a comparison of relaxed clocks applied to the origin of angiosperms. *Systematic Biology*. 59:384–389
- Meirelles J. 2015.** Filogenia de Miconia SEÇÃO Miconia SUBSEÇÃO Seriatiflorae E revisão taxonômica do clado albicans (MELASTOMATACEAE, MICONIEAE). Tese de Doutorado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas.
- Michelangeli FA, Guimaraes PJF, Penneys DS, Almeda F, Kriebel R. 2013.** Phylogenetic relationships and distribution of New World Melastomeae (Melastomataceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 38–60.
- Michelangeli FA, Reyes WC & Sosa K. 2015.** A synopsis of Meriania (Melastomataceae) for the Greater Antilles with emphasis on the status of the Cuban species. *Brittonia* 67: 118-137. DOI: 10.1007/s12228-015-9366-4
- Oliveira ALF, 2014.** A tribo Melastomateae (Melastomataceae) no estado de Goiás, Brasil. Dissertação de mestrado. 133p. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia.
- Oliveira FS, Ribeiro MHM, Nunez CV & Albuquerque PMC. 2016.** Flowering phenology of Mouriri guianensis (Melastomataceae) and its interaction with the crepuscular bee *Megalopta amoena* (Halictidae) in the restinga of Lençóis Maranhenses National Park, Brazil. *Acta Amazonica*. VOL. 46(3) 2016: 281 – 290. DOI: 10.1590/1809-4392201504853
- Ollerton J, Winfree R, Tarrant S. 2011.** How many flowering plants do animals pollinate? *Oikos* 120:321-326. DOI: 10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x

- Ollerton J. 2017.** Pollinator diversity: distribution, ecological function, and conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 48: 353–376. DOI: 10.1146/annurev-ecolsys-110316-022919
- Paradis E & Schliep K. 2018.** *ape* 5.0: um ambiente para filogenética moderna e análises evolutivas em R. *Bioinformática*.
- Pellmyr O & Thompson JN, 1992.** Multiple occurrences of mutualismo in the yucca moth lineage. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA* 89:2927-2929.
- Pinheiro J, Bates D, Debroy S, Sarkar D & R CORE TEAM, 2018.** *nlme*: Modelos de Efeitos Mistos Lineares e Não-Lineares. Versão do pacote R 3.1-137. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=nlme>>
- R CORE TEAM 2018.** R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>
- Rabosky DL & Goldberg EE. 2015.** Model inadequacy and mistaken inferences of trait-dependent speciation. *Systematic Biology*. 64:340–355.
- Rafferty NE & Ives AR. 2013.** Phylogenetic trait-based analyses of ecological networks. *Ecology*, 94, 2321–2333.
- Rambaut A. 2014.** *Figtree*, a graphical viewer of phylogenetic trees. 1.4.2 ed. Edinburgh: The author, Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh.
- Reginato M & Michelangeli FA. 2016.** Diversity and constraints in the floral morphological evolution of *Leandra* s.str. (Melastomataceae). *Annals of Botany* 118: 445–458.
- Renner SS. 1989.** A survey of reproductive biology in Neotropical Melastomataceae and Memecylaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 76:496–518.

- Renner SS. 1993.** Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nordic Journal of Botany* 13:519-540 High ratio of illegitimate visitation by small bees severely weakens the potential function of heteranthery.
- Revell LJ. 2012.** phytools: Um pacote R para biologia comparativa filogenética. *Métodos Ecol. Evol.* 3 217-223. DOI: 10.1111 / j.2041-210X.2011.00169.x
- Russell AL, Buchmann SL & Papaj DR. 2017.** How a generalist bee achieves high efficiency of pollen collection on diverse floral resources. *Behavioral Ecology.* 28:991–1003.
- Sargent RD, 2004.** Floral symmetry affects speciation rates in angiosperms. *Proceedings of the Royal Society of London, B, Biological Sciences* 271: 603 – 608.
- Schranz E & Osborn TE. 2004.** De novo variation in life-history traits and responses to growth conditions of resynthesized polyploid *Brassica napus* (BRASSICACEAE). *American Journal of Botany* 91(2): 174–183.
- Scott RA, Barghoorn ES & Leopold E. 1960.** How old are the angiosperms? *American Journal of Science* 258: 284–299.
- Silvertown JK, McConway D, Gowing M, Dodd MF, Fay JA & Dolphin K. 2006.** Absence of phylogenetic signal in the niche structure of meadow plant communities. *Proceedings of the Royal Society of London B* 273:39–44.
- Solís-Montero, L. & Vallejo-Marín, M. 2017.** Does the morphological fit between flowers and pollinators affect pollen deposition? An experimental test in a buzz-pollinated species with anther dimorphism. *Ecol Evol*; 7:2706–2715. DOI: 10.1002/ece3.2897
- Soltis DE, Albert VA, Leebens-Mack J, Bell CD, Paterson A, Zheng C, Sankoff D, Wall PK, Soltis PS, 2009a.** Polyploidy and angiosperm diversification. *American Journal of Botany.* 96:336–348.

- Soltis PS, Brockington SF, Yoo MJ, Piedrahita A, Latvis M, Moore MJ, Chanderbali AS, Soltis DE, 2009b.** Floral variation and floral genetics in basal angiosperms. *American Journal of Botany*. 96:110–128.
- Stebbins GL. 1950.** Variation and evolution in plants. Columbia University Press. New York.
- Stebbins GL. 1970.** Adaptive radiation of reproductive characteristics in Angiosperms, I: pollination mechanisms. *Annual Review of Ecology and Systematics* 1: 307–326.
- Stebbins GL. 1981.** “Why Are There So Many Species of Flowering Plants?” *Bioscience* 31: 573-577.
- Stockey RA, Graham SW & Crane PR. 2009.** “Introduction to the Darwin Special Issue: The Abominable Mystery,” *American Journal of Botany* 96, n° 1: 3-4. DOI: 10.3732/ajb.0800402
- Sytsma KJ, Litt A, Zjhra ML, Pires JC, Nepokroeff M, Conti E, Walker J & Wilson PG. 2004.** Clades, Clocks, and Continents: Historical and Biogeographical Analysis of Myrtaceae, Vochysiaceae, and Relatives in the Southern Hemisphere. *Journal of Plant Sciences*. 165(4): 85–105.
- Taylor TN, Taylor EL, Krings M. 2009.** *Paleobotany: The Biology and Evolution of Fossil Plants* Academic Press.
- Taylor WA, 2009.** Laminae in Palynomorph Walls from the Middle Cambrian-Early Devonian. *Review of Palaeobotany and Palynology* 156: 7–13.
- Thompson JN, Schwind C, Guimarães PRJr & Friberg M, 2013.** Diversification through multitrait evolution in a coevolving interaction. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 110:11487–11492

- Thorp RW, 1979.** Structural, behavioral, and physiological adaptations of bees (Apoidea) for collecting pollen. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 66:788-812.
- Todd JE, 1882.** On the flowers of *Solanum rostratum* and *Cassia chamaecrista*. *The American Naturalist*, 16:281-287.
- Vallejo-Marín M, Manson JS, Thomson JD, Barrett SCH. 2009.** Division of labour within flowers: heteranthy, a floral strategy to reconcile contrasting pollen fates. *Journal of Evolutionary Biology* 22: 828 – 839.
- Vallejo-Marín M, Silva EM, Sargent RD, Barrett SCH. 2010.** Trait correlates and functional significance of heteranthy in flowering plants. *New Phytologist* 188: 418–425
- Vallejo-Marín M, Walker P, Reilly L, Solís-Montero L, Iqbal B. 2014.** Recurrent modification of floral morphology in heterantherous *Solanum* reveals a parallel shift in reproductive strategy. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B. Biological Sciences*. 369: 20130256.
- Vallejo-Marín M. 2019.** Buzz pollination: studying bee vibrations on flowers. *New Phytologist*. DOI:10.1111/nph.15666
- Van der Niet T & Johnson SD. 2012.** Phylogenetic evidence for pollinator-driven diversification of angiosperms. *Trends in Ecology & Evolution* 27: 353–361.
- Vasconcelos TNC, Chartier M, Prenner G, Martins AC, Schönenberger J, Winkler A & Lucas E. 2018.** Floral uniformity through evolutionary time in a species-rich tree lineage. *New Phytologist*. DOI:10.1111/nph.15453
- Vasconcelos TNC. 2013.** *Evolução das Estratégias de Floração na Ordem Myrtales*. Brasília: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília. 139 p. Dissertação de Mestrado.

- Velloso MSC, Brito VLG, Caetano APS & Romero R. 2018.** Anther specializations related to the division of labor in *Microlicia cordata* (Spreng.) Cham. (Melastomataceae). *Acta Botanica Brasílica*, 32(3), 349-358. DOI: 10.1590/0102-33062017abb0358
- Veranso-Libalah MC, Stone RD, Fongod AGN, Couvreur TLP & Kadereit G. 2017.** Phylogeny and systematics of African Melastomateae (Melastomataceae). *TAXON* 66 (3) • June 2017: 584–614. DOI: 10.12705/663.5
- Vogel S, 1978.** Evolutionary shifts from reward to deception in pollen flowers. In *The Pollination of flowers by Insects*, pp 89-96. Linnean Society Symposium Series, n 6, 213 p.
- Westerkamp C. 2004a.** Flores e abelhas na disputa. *Ciência Hoje* 34(203), 66-68.
- Wiens JJ. 2004.** Speciation and ecology revisited: phylogenetic niche conservatism and the origin of species. *Evolution*, 58: 193-197. DOI:10.1111/j.0014-3820.2004.tb01586.x
- Williams IH. 1994.** The dependences of crop production within the European Union on pollination by honeybees. *Agricultural Zoology Reviews*. 6, 229–257.
- Willmer P. 2011.** *Pollination and Floral Ecology*. (1ª edição) Princeton University Press
- Zeng SJ, Huang GH, Liu Q, Yan XK, Zhang GQ & Tang GD. 2016.** *Fordiophyton zhuangiae* (Melastomataceae), a new species from China based on morphological and molecular evidence. *Phytotaxa* 282 (4): 259–266. DOI: 10.11646/phytotaxa.282.4.2

FIGURAS

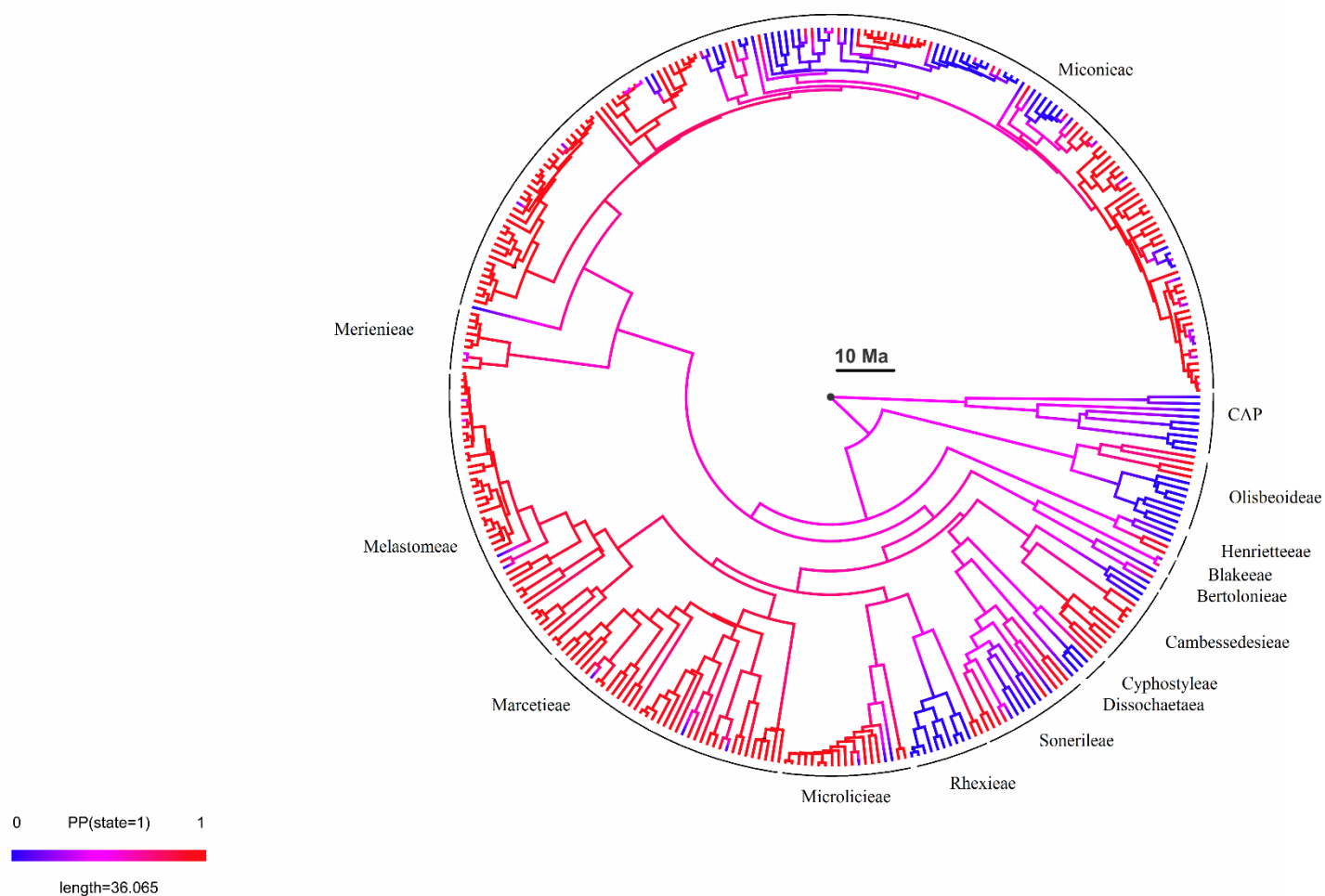


Figura 1 – Reconstrução de atributos morfológicos. Inferência bayesiana mostrando a evolução do índice de dimorfismo de estames (IDE) nas diferentes tribos de Melastomataceae. Azul = ausência de IDE, vermelho = presença de IDE (n = 345).

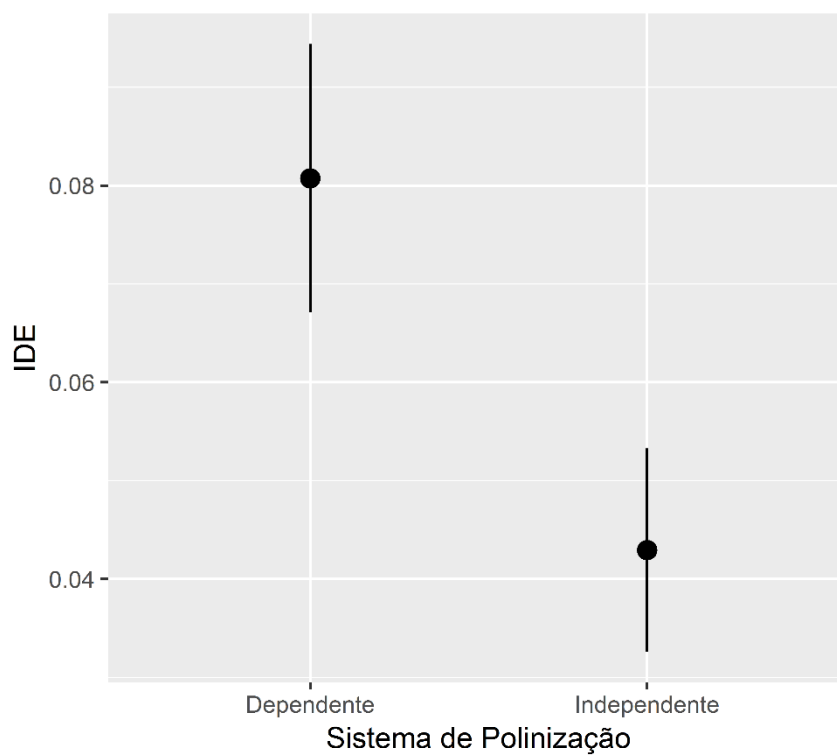


Figura 2 – Correlação evolutiva entre sistema de polinização (dependente e independente de polinizadores) e o índice de dimorfismo de estames (IDE) ($t = -2,9748$; $p < 0,01$).

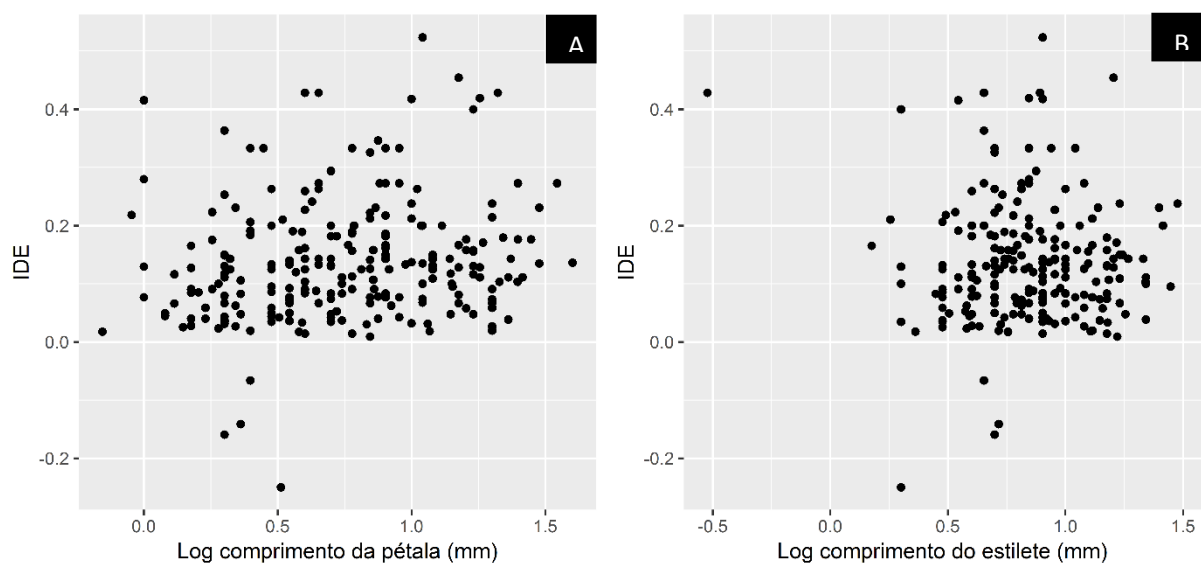


Figura 3 – Correlação evolutiva positiva entre o *log* do comprimento das pétalas (mm) e o índice de dimorfismo de estames ($r = 0,6578$; $p < 0,01$) A; não houve correlação evolutiva entre o *log* do comprimento do estilete (mm) e o IDE ($r = 0,0715$; $p > 0,05$).

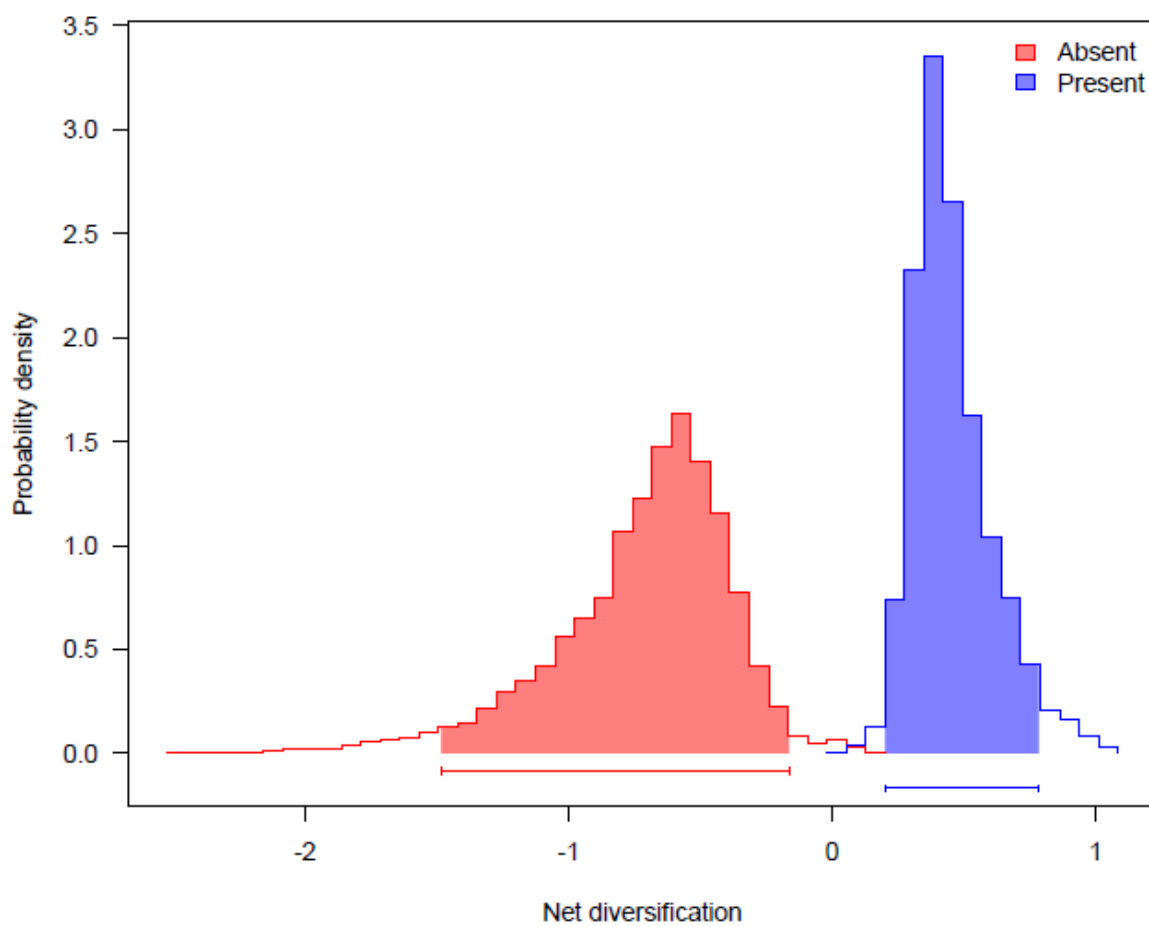


Figura 4 – Taxa de diversificação das espécies com presença de dimorfismo de estames (azul) e ausência de dimorfismo de estames (vermelho).

Tabela 1 Valores das correlações evolutivas entre o *log* dos valores dos atributos analisados e com o sistema reprodutivo

Atributos correlacionados	Estatística	<i>p</i>
IDE x Sistema Reprodutivo	t = -2.9748	0,0039
IDE x pétalas	r = 0,6578	0,0013
IDE x estiletos	r = 0,0715	0,6889
IDE x estames antessépalos	r = 0,2897	0,0341
IDE x estames antepétalos	r = - 0,6079	0,0000
Estames antepétalos x pétalas	r = - 0.1152	0,0096
Estames antessépalos x pétalas	r = - 0,0576	0,1836
Estiletos x pétalas	r = 0,6812	0,0000
Estames antessépalos x estiletos	r = - 0,0895	0,0955
Estames antepétalos x estiletos	r = - 0,0970	0,0754
Estames antessépalos x estames antepétalos	r = 0,8831	0,0000

Tabela 2 – Comparação entre os modelos evolutivos para análises de taxas evolutivas

	<i>K</i>	<i>lnl</i>	<i>AIC</i>
BiSSE	6	-1151.978958	2316.213235
BiSSE (equal speciation)	5	-1154.659254	2319.500327
BiSSE (equal extinction)	5	-1152.450318	2315.082455
CID2 (null model)	12	-1090.103174	2205.172292

ANEXO 1

Material Suplementar**Tabela S1** – Lista de espécies estudadas e código de acessos do Genbank para todos os marcadores utilizados.

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Bertoloniaeae	<i>Bertolonia maculata</i>	-	-	-	-	AF215550	-	AF215512	AF215597	-
Bertoloniaeae	<i>Bertolonia mosenii</i>	-	-	-	-	JF831973	-	JF831998	JF832024	-
Bertoloniaeae	<i>Salpinga margaritacea</i>	-	-	-	-	JQ899130	-	JQ899105	JQ899080	-
Blakeeae	<i>Blakea storkii</i>	KY821017	-	-	KY782444	-	-	-	-	-
Blakeeae	<i>Blakea wilsoniorum</i>	KY821033	-	-	KY782460	-	-	-	-	-
Cambessedesieae	<i>Behuria comosa</i>	-	-	-	-	JQ899111	-	JQ899084	JQ899060	-
Cambessedesieae	<i>Cambessedesia corymbosa</i>	-	-	-	-	-	-	AY553778	-	-
Cambessedesieae	<i>Cambessedesia eichleri</i>	-	-	KF462833	-	JQ899113	-	JQ899087	JQ899063	-
Cambessedesieae	<i>Cambessedesia espora</i>	JQ730273	-	KF462834	JQ730062	JQ899114	JQ730481	JQ899088	JQ899064	-
Cambessedesieae	<i>Cambessedesia gracilis</i>	-	-	-	GU944483	-	-	-	-	-
Cambessedesieae	<i>Cambessedesia hilariana</i>	JQ730274	-	KF462835	JQ730063	JQ899115	JQ730482	JQ899089	JQ899065	KU500987
Cambessedesieae	<i>Cambessedesia membranacea</i>	-	-	-	-	AY553782	-	-	AY553775	-
Cambessedesieae	<i>Dolichoura spiritusanctensis</i>	KF819989	-	KF820734	EU055683	EU055940	KF821934	JQ899090	JQ899066	-
Cambessedesieae	<i>Huberia ovalifolia</i>	-	-	-	-	JQ899120	-	JQ899094	JQ899070	-
Cambessedesieae	<i>Merianthera bullata</i>	-	-	-	-	JQ899128	-	JQ899103	JQ899078	-
Cambessedesieae	<i>Merianthera eburnea</i>	-	-	-	-	JQ899123	-	JQ899097	-	-
Cambessedesieae	<i>Merianthera parvifolia</i>	-	-	-	-	JQ899127	-	JQ899102	JQ899077	-
Cambessedesieae	<i>Merianthera verrucosa</i>	-	-	-	-	JQ899125	-	JQ899099	JQ899074	-
CAP	<i>Alzatea verticillata</i>	-	-	-	AM235849.1	AF215591.1	-	U26316.2	AY151598.1	AY151536.1
CAP	<i>Brachysiphon acutus</i>	-	-	-	AM235856.1	AJ605095.1	-	AJ605084.1	AY151605.1	AY151543.1

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
CAP	<i>Crypteronia griffithii</i>	-	-	-	-	AJ605098.1	-	AJ605087.1	AJ605108.1	-
CAP	<i>Crypteronia paniculata</i>	-	-	-	AM235848.1	AY498833.1	-	AF215545.1	AY151597.1	AY151535.1
CAP	<i>Olinia emarginata</i>	-	-	-	AM235852.1	AJ605102.1	-	AJ605089.1	AY151601.1	AY151539.1
CAP	<i>Olinia ventosa</i>	-	-	-	AM235855.1	AF215594.1	-	AF215546.1	AY151604.1	AY151542.1
CAP	<i>Penaea mucronata</i>	-	-	-	AM235871.1	AF270756.1	-	AJ605090.1	AY151620.1	AY151558.1
CAP	<i>Rhynchocalyx lawsonioides</i>	-	-	-	AM235850.1	AF270757.1	-	AF215547.1	AY151599.1	AY151537.1
CAP	<i>Saltera sarcocolla</i>	-	-	-	AM235872.1	AJ605103.1	-	AJ605091.1	AY151621.1	AY151559.1
Cyphostyleae	<i>Allomaieta ebejicosana</i>	-	-	-	-	JF831961	-	JF831986	JF832012	-
Cyphostyleae	<i>Allomaieta pancurana</i>	-	-	-	-	JF831967	-	JF831992	JF832017	-
Cyphostyleae	<i>Allomaieta zenufanasana</i>	-	-	-	-	JF831970	-	JF831995	JF832020	-
Cyphostyleae	<i>Alloneuron ulei</i>	-	-	-	-	JF831971	-	JF831996	JF832021	-
Dissochaeteae	<i>Dissochaeta bracteata</i>	-	-	-	-	AF289369	-	-	AF294471	-
Henrietteae	<i>Bellucia grossularioides</i>	-	-	-	GU968787	EU711372	-	EU711385	JF832023	-
Henrietteae	<i>Bellucia spruceana</i>	KY821087	-	-	EF683149	GU968823	-	KF781625	-	-
Henrietteae	<i>Henriettea martiusii</i>	-	-	-	AY460564	EU711375	-	EU711391	JF832032	-
Henrietteae	<i>Henriettea uniflora</i>	-	-	-	GU968795	GU968817	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Aciotis acuminifolia</i>	JQ730248	-	-	JQ730037	-	JQ730457	-	-	KU500922
Marcetieae	<i>Aciotis circaeifolia</i>	JQ730249	KU501108	KF462812	JQ730038	-	JQ730458	-	-	KU500926
Marcetieae	<i>Aciotis indecora</i>	JQ730250	KU501109	KF462813	JQ730039	-	JQ730459	-	AF215604	KU500927
Marcetieae	<i>Aciotis paludosa</i>	JQ730251	-	KF462814	JQ730040	-	JQ730460	-	-	KU500925
Marcetieae	<i>Aciotis rubricaulis</i>	JQ730253	KU501111	KF462816	JQ730042	-	JQ730462	JQ592642	-	KU500929
Marcetieae	<i>Acisanthera bivalvis</i>	KU501172	KU501117	KU501003	KU501064	-	-	-	-	KU500936
Marcetieae	<i>Acisanthera crassipes</i>	-	KU501118	KU501004	KU501065	-	-	-	-	KU500937
Marcetieae	<i>Acisanthera genliseoides</i>	KU501173	KU501119	KU501005	KU501066	-	-	-	-	KU500938
Marcetieae	<i>Acisanthera hedyotoidea</i>	JQ730255	-	KF462818	JQ730044	-	JQ730464	-	-	-
Marcetieae	<i>Acisanthera limnobios</i>	KU501174	-	KU501006	-	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Acisanthera quadrata</i>	JQ730256	-	KF462819	JQ730045	-	JQ730465	-	-	-
Marcetieae	<i>Acisanthera uniflora</i>	KU501169	-	-	KU501062	-	-	-	-	KU500933
Marcetieae	<i>Acisanthera variabilis</i>	KU501170	KU501115	KU500998	-	-	-	-	-	KU500934

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Marcetieae	<i>Comolia edmundoi</i>	KU501176	KU501121	-	-	-	-	-	-	KU500940
Marcetieae	<i>Comolia lanceiflora</i>	KU501177	KU501123	KU501009	KU501068	-	-	-	-	KU500941
Marcetieae	<i>Comolia microphylla</i>	JQ730281	KU501125	KF462841	JQ730070	JF831975	JQ730488	JF832000	JF832028	KU500945
Marcetieae	<i>Comolia ovalifolia</i>	-	-	KU501020	KU501077	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Comolia sertularia</i>	JQ730282	KU501122	KF462842	JQ730071	-	JQ730489	-	-	-
Marcetieae	<i>Comolia sessilis</i>	KU501178	-	KU501011	-	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Comolia smithii</i>	-	-	KU501018	KU501075	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Comolia stenodon</i>	-	-	KU501008	-	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Comolia vernicosa</i>	JQ730283	KU501149	KF462843	JQ730072	-	JQ730490	-	-	KU500971
Marcetieae	<i>Comolia villosa</i>	KU501180	KU501124	KU501014	KU501071	-	KF462997	-	-	KU500944
Marcetieae	<i>Macairea radula</i>	JQ730307	KU501133	KF462859	JQ730095	EU711378	JQ730514	EU711394	JF832036	KU500954
Marcetieae	<i>Marcetia acerosa</i>	-	-	-	JQ730097	-	JQ730516	-	-	-
Marcetieae	<i>Marcetia ericoides</i>	JQ730310	-	-	JQ730099	-	JQ730518	-	-	-
Marcetieae	<i>Marcetia taxifolia</i>	JQ730311	KU501148	KU501041	AY460431	GU968825	JQ730521	-	-	KU500970
Marcetieae	<i>Nepsera aquatica</i>	JQ730327	KU501131	-	AY460433	AF215569	JQ730537	JQ592692	AF210373	KU500952
Marcetieae	<i>Siphanthera arenaria</i>	KU501203	-	KU501045	KU501099	-	-	-	-	KU500974
Marcetieae	<i>Siphanthera cordata</i>	KU501208	-	KU501048	KU501102	-	-	-	-	KU500977
Marcetieae	<i>Siphanthera cordifolia</i>	KU501201	KU501151	KU501042	KU501096	-	-	-	-	KU500973
Marcetieae	<i>Siphanthera dawsonii</i>	KU501207	-	KU501049	KU501103	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Siphanthera fasciculata</i>	-	-	KU501043	KU501097	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Siphanthera foliosa</i>	KU501202	KU501152	KU501044	KU501098	-	-	-	-	-
Marcetieae	<i>Siphanthera gracillima</i>	KU501206	KU501154	KU501047	KU501101	-	-	-	-	KU500976
Marcetieae	<i>Siphanthera hostmannii</i>	JQ730353	KU501155	KF462883	JQ730142	-	JQ730564	-	-	KU500978
Marcetieae	<i>Siphanthera paludosa</i>	KU501204	KU501153	KU501046	KU501100	-	-	AY553780	AY553776	KU500975
Marcetieae	<i>Siphanthera subtilis</i>	KU501209	-	KU501050	KU501104	-	-	-	-	KU500979
Melastomateae	<i>Centradenia floribunda</i>	-	-	-	-	-	KF462995	-	-	-
Melastomateae	<i>Centradenia grandifolia</i>	JQ730276	-	KF462837	JQ730065	-	-	-	-	-
Melastomateae	<i>Centradenia inaequilateralis</i>	JQ730277	-	KF462838	JQ730066	AF215563	JQ730484	EU711387	JF832027	-
Melastomateae	<i>Desmoscelis villosa</i>	JQ730284	-	KF462844	AY460430	EU711374	JQ730491	EU711389	JF832029	-

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Melastomateae	<i>Pterolepis alpestris</i>	JQ730339	-	-	JQ730129	-	JQ730549	-	-	-
Melastomateae	<i>Pterolepis glomerata</i>	JQ730340	KU501158	KF462876	JQ730130	AF215571	JQ730550	AF215526	AF210376	KU500982
Melastomateae	<i>Pterolepis parnassiifolia</i>	JQ730341	-	-	JQ730131	-	JQ730551	-	-	-
Melastomateae	<i>Pterolepis polygonoides</i>	-	-	-	-	-	KF463008	-	-	-
Melastomateae	<i>Pterolepis repanda</i>	JQ730342	-	-	JQ730132	-	JQ730552	-	-	-
Melastomateae	<i>Pterolepis rotundifolia</i>	JQ730343	-	-	-	-	JQ730553	-	-	-
Melastomateae	<i>Pterolepis trichotoma</i>	KF407966	-	-	-	-	KF463009	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina aegopogon</i>	-	-	KF462890	-	-	JQ730571	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina angustifolia</i>	JQ730362	-	KF462892	JQ730151	-	JQ730574	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina arborea</i>	JQ730363	-	KF462893	JQ730152	-	JQ730575	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina aspera</i>	JQ730365	-	KF462895	JQ730154	-	JQ730577	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina barnebyana</i>	JQ730368	-	KF462898	JQ730157	-	-	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina blanchetiana</i>	JQ730372	-	KF462902	JQ730161	-	-	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina candolleana</i>	JQ730375	-	KF462907	JQ730164	-	JQ730585	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina cardinalis</i>	JQ730376	-	KF462908	JQ730165	-	JQ730586	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina collina</i>	-	-	KF462917	-	-	-	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina corymbosa</i>	JQ730385	-	KF462918	JQ730176	-	JQ730596	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina estrellensis</i>	JQ730389	-	KF462924	JQ730180	-	JQ730600	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina fissinervia</i>	JQ730390	-	KF462925	JQ730181	-	JQ730601	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina fothergillae</i>	JQ730391	-	KF462926	JQ730182	-	JQ730602	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina frigidula</i>	JQ730394	-	KF462929	JQ730185	-	JQ730605	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina gracilis</i>	JQ730398	-	KF462933	JQ730190	-	JQ730610	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina granulosa</i>	JQ730399	-	KF462934	JQ730191	-	JQ730611	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina heteromalla</i>	JQ730401	-	KF462936	JQ730193	-	JQ730613	-	-	KU500983
Melastomateae	<i>Tibouchina hieracioides</i>	JQ730402	-	KF462937	JQ730194	-	JQ730614	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina laevicaulis</i>	JQ730407	-	KF462942	JQ730199	-	JQ730619	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina macrochiton</i>	JQ730413	-	KF462946	JQ730205	-	JQ730625	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina martialis</i>	JQ730415	-	KF462950	JQ730207	-	JQ730627	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina martiusiana</i>	JQ730416	-	KF462951	JQ730208	-	JQ730628	-	-	-

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Melastomateae	<i>Tibouchina nodosa</i>	JQ730423	-	KF462959	JQ730215	-	JQ730635	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina oreophila</i>	JQ730425	-	KF462960	JQ730217	-	JQ730637	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina papyrus</i>	JQ730427	-	KF462962	JQ730219	-	JQ730639	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina pereirae</i>	JQ730429	-	KF462964	JQ730221	-	JQ730641	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina pulchra</i>	JQ730430	-	KF462965	JQ730222	-	JQ730642	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina salviaefolia</i>	JQ730433	-	KF462967	JQ730225	-	JQ730645	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	JQ730435	-	KF462970	JQ730227	-	JQ730647	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina semidecandra</i>	JQ730436	-	KF462971	JQ730228	-	JQ730648	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina stenocarpa</i>	JQ730441	-	KF462976	JQ730233	-	JQ730653	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina trichopoda</i>	JQ730443	-	KF462978	JQ730235	-	JQ730655	KF981241	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina urceolaris</i>	JQ730445	-	KF462980	JQ730236	-	JQ730657	-	-	-
Melastomateae	<i>Tibouchina velutina</i>	JQ730448	-	KF462984	JQ730239	-	JQ730660	-	-	-
Merianieae	<i>Axinaea affinis</i>	-	-	-	AY460447	-	-	-	-	-
Merianieae	<i>Axinaea costaricensis</i>	KF819866	-	KF820584	KF821402	-	KF821786	-	-	-
Merianieae	<i>Axinaea macrophylla</i>	KF819870	-	KF820588	KF821405	-	KF821790	-	-	-
Merianieae	<i>Meriania brevipedunculata</i>	KJ933883	-	KJ933924	KJ933971	-	KJ934024	-	-	-
Merianieae	<i>Meriania involucrata</i>	KF820116	-	KF820880	EF418874	EU055970	KF822066	-	-	-
Merianieae	<i>Meriania leucantha</i>	KF820117	-	KF820881	KF821541	-	KF822067	-	-	-
Merianieae	<i>Meriania parvifolia</i>	KJ933885	-	KJ933926	KJ933973	-	KJ934026	-	-	-
Merianieae	<i>Meriania purpurea</i>	KF820119	-	KF820885	KF821542	-	KF822071	-	-	-
Merianieae	<i>Meriania squamulosa</i>	KJ933886	-	KJ933927	KJ933974	-	KJ934027	-	-	-
Miconieae	<i>Calycogonium bissei</i>	KF819873	-	KF820591	KF821408	-	KF821793	-	-	-
Miconieae	<i>Charianthus alpinus</i>	KY821081	-	KF820610	AY460463	EU055902	KF821813	-	-	-
Miconieae	<i>Charianthus corymbosus</i>	-	-	KF820611	AY460464	-	KF821814	-	-	-
Miconieae	<i>Charianthus dominicensis</i>	KF819892	-	KF820612	AY460465	-	KF821815	-	-	-
Miconieae	<i>Charianthus grenadensis</i>	-	-	-	AY672842	-	-	-	-	-
Miconieae	<i>Charianthus nodosus</i>	KF819893	-	KF820613	AY460466	EU055903	KF821816	-	-	-
Miconieae	<i>Charianthus purpureus</i>	-	-	-	AY460467	-	-	-	-	-
Miconieae	<i>Clidemia biserrata</i>	KF819903	-	KF820625	KF821426	-	KF821828	-	-	-

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Miconieae	<i>Clidemia capitellata</i>	KF819907	-	KF820629	EU055655	EU055906	KF821831	-	-	KR062661
Miconieae	<i>Clidemia debilis</i>	KF819916	-	KF820641	KF821432	-	KF821842	-	-	-
Miconieae	<i>Clidemia epibaterium</i>	KF819922	-	KF820650	KF821434	-	KF821850	-	-	-
Miconieae	<i>Clidemia heteroneura</i>	-	-	KF820664	AY460478	-	KF821864	-	-	-
Miconieae	<i>Clidemia hirta</i>	KF819934	KR062211	KF820666	AY460479	-	KF821866	KJ082198	-	KR062663
Miconieae	<i>Clidemia japurensis</i>	KF819937	-	KF820669	KF821442	-	KF821869	-	-	-
Miconieae	<i>Clidemia rubra</i>	KF819953	-	KF820692	AY460481	AF215579	KF821892	AF215535	AF215616	-
Miconieae	<i>Clidemia sericea</i>	KF819955	-	KF820696	AY460483	EU055926	KF821895	-	-	-
Miconieae	<i>Clidemia urceolata</i>	-	-	KF820713	EU055675	EU055930	KF821913	-	-	-
Miconieae	<i>Conostegia bigibbosa</i>	KM886946	KM887065	KM893530	KM893587	EU055932	KM893674	-	-	KM893784
Miconieae	<i>Conostegia bracteata</i>	KM887011	KM887070	KM893510	KM893580	-	KM893734	GQ981710	-	KM893793
Miconieae	<i>Conostegia brenesii</i>	KM886990	KM887059	KM893460	KM893594	-	KM893669	-	-	KM893830
Miconieae	<i>Conostegia caelestis</i>	KM886942	KM887044	KM893563	KM893608	-	KM893729	-	-	KM893777
Miconieae	<i>Conostegia centronioides</i>	KM886974	KM887088	KM893472	KM893613	-	KM893716	-	-	KM893762
Miconieae	<i>Conostegia cinnamomea</i>	KM886950	KM887081	KM893482	KM893643	-	KM893694	GQ981711	-	KM893763
Miconieae	<i>Conostegia cuatrecasii</i>	KM886965	KM887061	KM893501	KM893642	-	KM893689	-	-	KM893805
Miconieae	<i>Conostegia extinctoria</i>	-	-	KM893463	-	-	-	-	-	-
Miconieae	<i>Conostegia icosandra</i>	KF819974	KM887105	KF820719	AY460486	EU055933	KF821919	EU711388	-	KM893781
Miconieae	<i>Conostegia jaliscana</i>	-	-	KM893513	-	-	-	-	-	-
Miconieae	<i>Conostegia lasiopoda</i>	KF819975	KM887080	KF820720	KF821472	-	KF821920	-	-	KM893775
Miconieae	<i>Conostegia macrantha</i>	KM886966	KM887125	KM893488	KM893583	-	KM893673	-	-	KM893767
Miconieae	<i>Conostegia micrantha</i>	KM886988	KM887062	KM893548	KM893599	-	KM893732	-	-	KM893766
Miconieae	<i>Conostegia montana</i>	KF819977	KM887091	KF820722	KM893621	EU055934	KF821922	-	-	KM893760
Miconieae	<i>Conostegia monteagleana</i>	KF819978	KM887078	KF820723	EF418810	-	KF821923	-	-	KM893739
Miconieae	<i>Conostegia oerstediana</i>	KM886998	KM887063	KM893527	KM893579	-	KM893646	-	-	KM893786
Miconieae	<i>Conostegia pittieri</i>	KF819980	KM887112	KF820725	EU055678	EU055935	KF821925	-	-	KM893815
Miconieae	<i>Conostegia plumosa</i>	-	-	KM893558	-	-	-	-	-	-
Miconieae	<i>Conostegia polyandra</i>	KM887003	KM887050	KP244334	KM893569	-	KM893728	-	-	KM893774
Miconieae	<i>Conostegia procera</i>	KM886972	KM887054	KM893489	KM893570	-	KM893657	-	-	KM893818

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Miconieae	<i>Conostegia pyxidata</i>	KM886945	KM887104	KM893520	KM893571	-	KM893672	-	-	KM893765
Miconieae	<i>Conostegia rhodopetala</i>	KF819981	KM887122	KF820726	EU055679	EU055936	KF821926	-	-	KM893752
Miconieae	<i>Conostegia rubiginosa</i>	-	KM887087	KM893515	KM893573	-	-	-	-	KM893782
Miconieae	<i>Conostegia rufescens</i>	KF819982	KM887090	KF820727	KM893568	EU055937	KF821927	-	-	KM893759
Miconieae	<i>Conostegia setifera</i>	KM886980	KM887049	KM893557	KM893633	-	KM893718	-	-	KM893776
Miconieae	<i>Conostegia setosa</i>	KF819983	KM887067	KF820728	EU055680	-	KF821928	-	-	KM893780
Miconieae	<i>Conostegia speciosa</i>	KF819984	KM887072	KF820729	AY460490	-	KF821929	-	-	KM893764
Miconieae	<i>Conostegia subcrustulata</i>	KF819985	KM887116	KF820730	EU055681	EU055938	KF821930	JQ592658	-	KM893832
Miconieae	<i>Conostegia superba</i>	KF819972	KM887099	KF820717	KF821471	-	KF821917	-	-	KM893751
Miconieae	<i>Conostegia tenuifolia</i>	KF819987	KM887064	KF820732	AY460491	-	KF821932	-	-	KM893798
Miconieae	<i>Conostegia volcanalis</i>	KM887030	KM887057	KM893525	KM893566	-	KM893647	-	-	KM893795
Miconieae	<i>Conostegia xalapensis</i>	KF819988	KM887117	KF820733	KM893605	EU055939	KF821933	JQ592661	-	KM893755
Miconieae	<i>Leandra amplexicaulis</i>	KF820012	GQ139281	KF820761	EU055685	EU055946	GQ139338	-	-	KR062670
Miconieae	<i>Leandra aspera</i>	-	KR062219	KR062370	KR062487	-	-	-	-	KR062673
Miconieae	<i>Leandra aurea</i>	KF820013	KR062220	KF820764	KF821493	-	KF821959	-	-	KR062674
Miconieae	<i>Leandra cancellata</i>	-	KR062229	KF820768	KR062493	-	KF821962	-	-	KR062683
Miconieae	<i>Leandra eichleri</i>	-	KR062249	KR062392	KR062507	-	-	-	-	KR062705
Miconieae	<i>Leandra erostrata</i>	-	KR062250	KR062393	KR062508	-	KR062606	-	-	KR062706
Miconieae	<i>Leandra foveolata</i>	-	KR062255	KF820788	KF821502	-	KF821979	-	-	KR062714
Miconieae	<i>Leandra glazioviana</i>	GQ139259	GQ139285	KF820792	KF821503	EU055955	GQ139343	-	-	KR062716
Miconieae	<i>Leandra hirta</i>	KF820078	KR062260	KF820844	KF821519	-	KF822032	-	-	KR062719
Miconieae	<i>Leandra lapae</i>	-	KR062274	KR062412	KR062525	-	-	-	-	KR062732
Miconieae	<i>Leandra melastomoides</i>	KF820030	KR062278	KF820789	EF418830	-	KF821980	-	-	KR062736
Miconieae	<i>Leandra pennipilis</i>	-	KR062296	KR062429	KR062542	-	-	-	-	KR062755
Miconieae	<i>Leandra polystachya</i>	KF820057	KR062300	KF820819	KF821512	-	KF822011	-	-	KR062759
Miconieae	<i>Leandra quinquedentata</i>	GQ139260	GQ139286	KF820823	KR062547	EU055956	GQ139344	-	-	KR062764
Miconieae	<i>Leandra reversa</i>	KF820064	-	KF820828	EU055701	EU055958	KF822018	-	-	-
Miconieae	<i>Leandra salicina</i>	-	KR062318	KR062444	KR062556	EU055960	GQ139346	-	-	KR062781
Miconieae	<i>Leandra sericea</i>	-	KR062320	KR062446	KR062558	-	KR062641	-	-	KR062783

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Miconieae	<i>Leandra tetraquetra</i>	KF820079	KR062324	KF820845	EF418864	-	KF822033	-	-	KR062788
Miconieae	<i>Leandra therezopolitana</i>	-	KR062326	KR062450	KR062562	-	KR062642	-	-	KR062789
Miconieae	<i>Leandra ulaei</i>	KF820081	KR062330	KF820847	EF418865	-	KF822035	-	-	KR062792
Miconieae	<i>Leandra umbellata</i>	-	KR062332	KR062454	KR062565	-	KR062644	-	-	KR062794
Miconieae	<i>Leandra variabilis</i>	-	KR062334	KF820781	EF418824	-	KF821972	-	-	KR062796
Miconieae	<i>Maieta guianensis</i>	KF820093	-	KF820857	AY460498	AF215581	KF822044	AF215537	AF215618	-
Miconieae	<i>Miconia alata</i>	KF820135	-	KF820908	KF821553	-	KF822090	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia albicans</i>	KF820136	-	KF820909	KF821554	EU055978	KF822092	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia alborufescens</i>	KF820138	-	KF820910	EU055714	-	KF822093	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia argyrophylla</i>	KF820153	-	KF820925	EF418882	EU055983	KF822108	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia baumgratziana</i>	-	-	KF821200	KF821697	-	KF822386	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia brasiliensis</i>	GQ139263	GQ139292	KF820945	GQ139307	GQ139322	GQ139350	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia brunnea</i>	KF820173	-	KF820948	EU055730	EU055994	KF822131	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia budlejoides</i>	KF820174	-	KF820950	EU055732	EU055996	KF822133	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia calvescens</i>	KF820178	-	KF820955	EU055736	EU056000	KF822138	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia capixaba</i>	KF820181	-	KF820959	EU055738	EU056002	KF822142	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia castaneiflora</i>	KF820183	-	KF820961	KF821575	-	KF822144	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia chamissois</i>	KF820197	-	KF820974	EU055748	EU056008	KF822158	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia chartacea</i>	KF820198	-	KF820975	EU055749	EU056009	KF822159	KF981238	-	-
Miconieae	<i>Miconia chrysophylla</i>	KF820200	-	KF820977	EU055750	EU056010	KF822161	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia ciliata</i>	KF820367	-	KF821156	KF821678	-	KF822344	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia cinerascens</i>	KF820202	-	KF820981	EU055751	EU056011	KF822164	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	KF820204	-	KF820982	EU055753	EU056013	KF822166	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia corallina</i>	KF820211	-	KF820990	KF821587	-	KF822174	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia crassinervia</i>	KF820215	-	KF820994	-	-	KF822178	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia cubatanensis</i>	KF820219	-	KF820999	EU055761	EU056020	KF822183	KF981240	-	-
Miconieae	<i>Miconia cuspidata</i>	KF820221	-	KF821002	EF418886	-	KF822185	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia cyathanthera</i>	KF820224	-	KF821005	KF821592	-	KF822188	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia discolor</i>	KF820233	-	KF821015	EU055767	EU056024	KF822198	-	-	-

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Miconieae	<i>Miconia dispar</i>	KF820234	-	KF821016	KF821597	-	KF822199	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia egensis</i>	KF820244	-	KF821029	KF821605	-	KF822211	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia elegans</i>	KF820247	-	KF821032	KF821607	-	KF822214	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia evanescens</i>	KF819925	-	KF820653	KF821436	-	KF821853	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia fasciculata</i>	KF820252	-	KF821037	EU055774	EU056033	KF822219	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia ferruginata</i>	-	-	KF821038	KF821610	-	KF822220	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia gratissima</i>	KF820269	-	KF821054	KF821620	-	KF822238	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia hirtella</i>	-	-	KF821056	KF821622	-	KF822241	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia holosericea</i>	-	-	KF821057	KF821623	-	KF822242	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia hyemalis</i>	KF820276	-	KF820973	EU055782	-	KF822246	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia ibaguensis</i>	KF820279	-	KF821063	AY460514	EU056042	KF822249	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia kollmannii</i>	GQ139264	GQ139293	KF821074	GQ139308	GQ139323	GQ139351	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia latecrenata</i>	-	-	-	EU055790	EU056048	KF822269	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia lepidota</i>	KF820300	-	KF821088	EU055792	EU056050	KF822275	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia ligustroides</i>	KF820304	-	KF821092	EU055794	EU056053	KF822279	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia longispicata</i>	KF820311	-	KF821099	EU055797	-	KF822286	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia lourteigiana</i>	KF820313	-	KF821101	KF821642	-	KF822288	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia lymanii</i>	KF820317	-	KF821105	EU055800	EU056057	KF822292	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia macrocarpa</i>	KF820554	-	KF821373	EF418921	-	KF822546	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia macrothyrsa</i>	KF820319	-	KF821107	KF821646	-	KF822294	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia minutiflora</i>	KF820335	-	KF821123	KF821656	EU056062	KF822310	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia mirabilis</i>	KF820337	-	KF821125	EU055806	EU056063	KF822312	HM446829	-	-
Miconieae	<i>Miconia nervosa</i>	KF820346	-	KF821133	KF821663	-	KF822321	GQ981804	-	-
Miconieae	<i>Miconia octopetala</i>	KF820352	-	KF821140	EU055810	EU056066	KF822328	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia paniculata</i>	KF820241	-	KF821025	EU055771	EU056029	KF822207	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia paradoxa</i>	KF820359	-	KF821148	-	-	KF822336	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia penduliflora</i>	KF820362	-	KF821151	KF821675	-	KF822339	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia pepericarpa</i>	KF820364	-	KF821153	KF821676	EU056071	KF822341	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia phanerostila</i>	KF820366	-	KF821155	KF821677	-	KF822343	-	-	-

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Miconieae	<i>Miconia poeppigii</i>	KF820372	-	KF821161	EU055818	EU056074	KF822348	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia prasina</i>	KF820376	-	KF821165	AY460520	EU056076	KF822352	HM446830	-	-
Miconieae	<i>Miconia punctata</i>	KF820382	-	KF821175	EU055821	EU056078	KF822361	JQ592680	-	-
Miconieae	<i>Miconia radulaefolia</i>	KF820390	-	KF821183	KF821691	-	KF822370	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia regelii</i>	KF820392	-	KF821187	KF821692	-	KF822373	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia rimalis</i>	KF820396	-	KF821191	EU055827	-	KF822377	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia rubiginosa</i>	KF820399	-	KF821196	AY460525	-	KF822382	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia sclerophylla</i>	KF820409	-	KF821208	EU055835	EU056092	KF822395	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia staminea</i>	KF820288	-	KF821073	EU055789	EU056046	KF822259	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia stenostachya</i>	KF820428	-	KF821229	EU055843	EU056102	KF822416	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia subcompressa</i>	KF820432	-	KF821233	EU055845	EU056104	KF822420	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia theizans</i>	KF820442	KX073088	KF821241	KF821714	EU056108	KF822429	-	-	KX073193
Miconieae	<i>Miconia tomentosa</i>	-	-	KF821248	EF418905	-	JQ730528	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia tristis</i>	KF820455	-	KF821258	EU055855	EU056113	KF822445	-	-	-
Miconieae	<i>Miconia umbellata</i>	KF819967	-	KF820711	EU055674	EU055929	KF821911	KJ082197	-	-
Miconieae	<i>Miconia willdenowii</i>	KF820469	-	KF821272	EU055858	EU056117	KF822459	-	-	-
Miconieae	<i>Ossaea amygdaloides</i>	KF820474	KR062341	KF821277	KF821731	-	KF822464	-	-	KR062805
Miconieae	<i>Ossaea angustifolia</i>	GQ139265	GQ139294	KF821278	GQ139309	GQ139324	GQ139352	-	-	KR062807
Miconieae	<i>Ossaea confertiflora</i>	KF820483	KR062347	KF821287	KF821737	-	KF822473	-	-	KR062813
Miconieae	<i>Ossaea congestiflora</i>	KF820484	KR062348	KF821288	EF418912	-	KF822474	-	-	KR062814
Miconieae	<i>Ossaea marginata</i>	KF820491	KR062354	KF821297	KF821745	-	KF822482	-	-	KR062820
Miconieae	<i>Ossaea sanguinea</i>	KF820505	KR062355	KF821313	EU055865	EU056124	GQ139353	-	-	KR062822
Miconieae	<i>Pachyanthus angustifolius</i>	KF820510	-	KF821321	EU055870	-	KF822504	-	-	EF549719
Miconieae	<i>Pachyanthus clementis</i>	KF820512	-	KF821323	EU055872	-	KF822506	-	-	EF549720
Miconieae	<i>Pachyanthus cubensis</i>	KF820513	-	KF821324	EU055873	-	KF822507	-	-	EF549721
Miconieae	<i>Pachyanthus mantuensis</i>	KF820516	-	KF821327	EU055876	-	KF822510	-	-	EF549724
Miconieae	<i>Pachyanthus poiretii</i>	KF820522	-	KF821333	EU055882	-	KF822516	-	-	EF549729
Miconieae	<i>Pachyanthus tetramerus</i>	KF820524	-	KF821335	EU055884	-	KF822518	-	-	EF549731
Miconieae	<i>Pachyanthus wrightii</i>	KF820525	-	KF821336	EU055885	-	KF822519	-	-	EF549732

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Miconieae	<i>Pleiochiton blepharodes</i>	GQ139254	GQ139275	KF821344	GQ139304	GQ139318	GQ139331	-	-	KR062829
Miconieae	<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	GQ139268	GQ139298	KR062477	GQ139313	GQ139325	GQ139357	-	-	KR062831
Miconieae	<i>Tetrazygia decorticans</i>	KF820543	-	KF821362	EU069393	-	KF822535	-	-	EF549740
Miconieae	<i>Tococa bullifera</i>	KF820559	-	KF821377	KF821774	-	KF822551	-	-	-
Miconieae	<i>Tococa coronata</i>	KF820565	-	KF821383	AY460552	-	KF822557	-	-	-
Miconieae	<i>Tococa guianensis</i>	KF820567	-	KF821385	AY460554	EU056136	KF822559	AM235650	AM235453	-
Miconieae	<i>Tococa subciliata</i>	KF820579	-	KF821396	AY460561	-	KF822571	MF786369.1	-	-
Microlicieae	<i>Chaetostoma armatum</i>	JQ730280	-	KF462840	JQ730069	-	JQ730487	-	-	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera alba</i>	-	-	-	AY553729	-	-	-	AY553753	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera caryophyllea</i>	-	-	-	AY553730	-	KF462999	-	AY553754	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera confertiflora</i>	KF407959	-	-	AY553726	-	KF463000	-	AY553750	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera cordata</i>	-	-	-	-	AF215582	-	AF215540	AF210371	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera crassifolia</i>	-	-	-	AY553727	-	-	-	AY553751	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera imbricata</i>	JQ730304	-	KF462856	KF463034	-	KF463001	-	AY553755	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera macrocarpa</i>	-	-	-	AY553733	-	-	-	-	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera mucorifera</i>	KF407958	KU501157	KF462855	JQ730092	-	JQ730512	-	AY553752	KU500981
Microlicieae	<i>Lavoisiera pulchella</i>	JQ730306	-	KF462857	JQ730093	EU711376	JQ730513	EU711392	JF832034	-
Microlicieae	<i>Lavoisiera subulata</i>	-	-	-	AY553732	-	-	-	AY553756	-
Microlicieae	<i>Microlicia fasciculata</i>	-	-	-	-	AF215583	-	AF215541	AF210370	-
Microlicieae	<i>Microlicia fulva</i>	KF407963	KU501156	KU501051	KU501105	-	KF463004	-	-	KU500980
Microlicieae	<i>Microlicia isophylla</i>	KF407965	KU845169	-	KU845166	-	KF463007	-	-	KU845162
Microlicieae	<i>Microlicia minima</i>	-	-	-	AY553734	-	-	-	AY553757	-
Microlicieae	<i>Poteranthera pusilla</i>	-	-	-	KU845164	-	-	-	-	-
Microlicieae	<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	JQ730348	-	KF462881	AY460436	AF215584	JQ730559	MF786392.1	AY553771	-
Microlicieae	<i>Rhynchanthera serrulata</i>	JQ730349	-	-	AY460435	-	JQ730560	-	-	-
Microlicieae	<i>Trembleya parviflora</i>	JQ730451	-	KF462987	JQ730242	-	JQ730663	-	AY553768	-
Olisbeoideae	<i>Lijndenia danguyana</i>	-	-	FJ792908	AY903362	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Lijndenia roborea</i>	-	-	FJ792912	FJ792961	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Memecylon batekeanum</i>	-	-	KC522985	KC523141	-	-	-	-	-

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Olisbeoideae	<i>Memecylon buxifolium</i>	-	-	KC523036	KC523193	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Memecylon cogniauxii</i>	-	-	KC522989	KC523145	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Memecylon erythranthum</i>	-	-	KC522996	KC523152	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Memecylon flavovirens</i>	-	-	KC522998	KC523154	-	-	KU568101	-	-
Olisbeoideae	<i>Memecylon germainii</i>	-	-	KC523003	KC523160	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Memecylon greenwayi</i>	-	-	KC523004	KC523161	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Memecylon sitanum</i>	-	-	KC522977	KC523131	-	-	-	-	-
Olisbeoideae	<i>Mouriri guianensis</i>	-	-	FJ792921	FJ792969	AF215575	-	AF215529	AF215610	-
Olisbeoideae	<i>Warneckea parvifolia</i>	-	-	KC897076	KC897084	-	-	-	-	-
Rhexieae	<i>Arthrostemma ciliatum</i>	KF407950	-	-	KF463024	AF215562	KF462990	AF215522	AF215605	-
Rhexieae	<i>Arthrostemma primaevum</i>	JQ730261	-	KF462821	JQ730050	-	JQ730469	-	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia alifanus</i>	-	-	-	DQ985623	-	-	-	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia aristosa</i>	JQ730345	-	KF462878	JQ730134	-	JQ730555	-	-	KU500986
Rhexieae	<i>Rhexia cubensis</i>	-	-	-	DQ985627	-	-	KY627364.1	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia lutea</i>	-	-	-	DQ985628	-	-	-	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia mariana</i>	-	-	-	JQ730135	AF272819	JQ730556	KJ773817	AF323723	-
Rhexieae	<i>Rhexia nashii</i>	-	-	-	DQ985632	-	-	KY627398.1	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia nuttallii</i>	-	-	-	DQ985634	-	-	KJ773818	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia parviflora</i>	-	-	-	DQ985635	-	-	KX397915	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia petiolata</i>	-	-	-	DQ985637	-	-	KJ773819	-	-
Rhexieae	<i>Rhexia virginica</i>	JQ730346	-	KF462879	JQ730136	AF215587	JQ730557	MG249430.1	AF215623	-
Sonerileae	<i>Bredia quadrangularis</i>	-	-	-	KT354878	-	-	-	-	-
Sonerileae	<i>Calvoa grandifolia</i>	-	-	-	-	-	-	AY667151	AY660632	-
Sonerileae	<i>Calvoa orientalis</i>	-	-	-	-	AF215589	-	AF215544	-	-
Sonerileae	<i>Catanthera pilosa</i>	-	-	-	-	AF289367	-	-	-	-
Sonerileae	<i>Catanthera quintuplinervis</i>	-	-	-	-	AF289368	-	-	-	-
Sonerileae	<i>Catanthera tetrandra</i>	-	-	-	-	-	-	-	AF289365	-
Sonerileae	<i>Fordiophyton chenii</i>	-	-	-	KM521843	KT354886	-	KT354895	KM521854	-
Sonerileae	<i>Fordiophyton huizhouense</i>	-	-	-	KM521845	KT354887	-	KT354896	KM521856	-

Clade	Espécies	accD-psaI	atpF-atpH	nrETS	nrITS	ndhF	psbK-psbI	rbcL	rpl16	trnS-trnG
Sonerileae	<i>Medinilla alternifolia</i>	-	-	-	-	AF289374	-	-	AF322229	-
Sonerileae	<i>Medinilla rubrifrons</i>	-	-	-	-	AF289375	-	AY456134	AF294838	-
Sonerileae	<i>Medinilla serpens</i>	-	-	-	-	AF289376	-	-	-	-
Sonerileae	<i>Medinilla sessiliflora</i>	-	-	-	-	AF289377	-	-	-	-
Sonerileae	<i>Medinilla stephanostegia</i>	-	-	-	-	AF289378	-	-	-	-
Sonerileae	<i>Medinilla suberosa</i>	-	-	-	-	AF289379	-	-	-	-
Sonerileae	<i>Plagiopetalum esquirolii</i>	-	-	-	-	-	-	KX527445	-	-

Tabela S2 - Seleção do melhor modelo evolutivo pelo PartitionFinder2

subset	Best Model	sites	subset id	Partition names
1	GTR+G	3654	d08b5c8cf3bf3ce7dadecf578beab87a	psbK, accD, trnS
2	GTR+G	2973	fd6b9830713753180c52972feaa060ad	ndhF, rpl16, atpF
3	GTR+G	1322	9f83d7b9359e04e720c97dda6d23b901	rbcL
4	GTR+G	805	51e34ed2a59969c5d9012587d60dba6b	ETS
5	GTR+G	1531	3e20bd3a6d22f0aa618265e2436c9a13	ITS

Tabela S3 - Dados morfológicos coletados para cada espécie analisada no trabalho. IDE = valores encontrados para o Índice de dimorfismo de estames. Os valores brutos do comprimento médio dos atributos analisados estão em milímetros; sendo EP = estames de polinização, EA = estames de alimentação, FI = filete, ES = estilete, PE = pétala. Referências das descrições taxonômicas (DT) e do Sistema de polinização (SP) - (dependente ou independente de abelhas).

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP	
1.	Bertoloniaeae	<i>Bertolonia maculata</i>	0	8,00	8,00	4,00	7,00	9,00	Bacci et al., 2017		
2.	Bertoloniaeae	<i>Salpinga margaritacea</i>	0,090909	3,00	2,50	NA	5,9	11,00	Meyer, 2012		
3.	Bertoloniaeae	<i>Bertolonia mosenii</i>	0	2,50	2,50	5,50	8,00	10,00	Goldenberg et al., 2016		
4.	Blakeeae	<i>Blakea storkii</i>	0,135135	21,00	16,00	12,00	23,00	4,20	Almeda, 2000		
5.	Blakeeae	<i>Blakea wilsoniorum</i>	0	14,00	14,00	8,00	22,00	30,00	Almeda, 2000		
6.	Cambessedesieae	<i>Cambessedesia corymbosa</i>	0,230769	12,00	7,50	4,50	1,50	7,00	Martins, 1984		
7.	Cambessedesieae	<i>Cambessedesia membranacea</i>	0,263158	12,00	7,00	3,00	1,20	6,00	Martins, 1984		
8.	Cambessedesieae	<i>Cambessedesia espora</i>	0,095238	11,50	9,50	5,50	10,00	7,00	Martins, 1984	Brito et al. 2017	Dependente
9.	Cambessedesieae	<i>Huberia ovalifolia</i>	0	10,00	10,00	NA	30,00	10,00	Bochorny & Goldenberg, 2017		
10.	Cambessedesieae	<i>Merianthera bullata</i>	0,127272	9,30	7,20	NA	17,00	25,00	Bochorny & Goldenberg, 2017		
11.	Cambessedesieae	<i>Merianthera parvifolia</i>	0,125	9,00	7,00	NA	15,00	34,00	Bochorny & Goldenberg, 2017		
12.	Cambessedesieae	<i>Cambessedesia hilariana</i>	0,142857	8,00	6,00	7,00	15,00	4,00	Campos, 2005	Brito et al. 2017	Dependente
13.	Cambessedesieae	<i>Merianthera verrucosa</i>	0,117647	7,60	6,00	NA	15,00	15,00	Bochorny & Goldenberg, 2017		
14.	Cambessedesieae	<i>Cambessedesia gracilis</i>	0,2	7,50	5,00	2,50	8,00	6,00	Martins, 1984		
15.	Cambessedesieae	<i>Merianthera eburnea</i>	0,184	7,40	5,10	NA	15,00	23,50	Goldenberg, 2012		
16.	Cambessedesieae	<i>Cambessedesia eichleri</i>	0,1	5,50	4,50	4,50	10,00	5,00	Bochorny & Goldenberg, 2017		
17.	Cambessedesieae	<i>Behuria comosa</i>	0	3,50	3,50	3,00	8,50	5,00	Bochorny & Goldenberg, 2017		
18.	Cambessedesieae	<i>Dolichoura spiritusanctensis</i>	0	3,00	3,00	2,50	5,00	8,00	Bochorny & Goldenberg, 2017		
19.	Cyphostyleae	<i>Allomaieta ebejicosana</i>	0	6,70	6,70	4,00	4,00	8,00	Losano & Losano, 1999		
20.	Cyphostyleae	<i>Allomaieta pancurana</i>	0	6,50	6,50	3,00	3,00	21,00	Losano & Losano, 1999		
21.	Cyphostyleae	<i>Allomaieta zenufanasana</i>	0	6,00	6,00	4,00	5,00	11,00	Losano & Losano, 1999		
22.	Cyphostyleae	<i>Alloneuron ulei</i>	0,103448	1,60	1,30	0,60	3,00	2,40	Wallnöfer, 1996		
23.	Dissochaeteae	<i>Dissochaeta bracteata</i>	0	23,00	23,00	8,00	10,00	5,00	Goro & VelDkan, 2010		
24.	Henrietteae	<i>Bellucia spruceana</i>	0,014409	17,80	17,30	10,00	22,90	20,70	Corrêa, 2017		
25.	Henrietteae	<i>Bellucia grossularioides</i>	0,014245	17,60	17,10	9,80	21,90	21,30	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Dependente
26.	Henrietteae	<i>Henriettea martiusii</i>	0	16,70	16,70	8,20	21,40	13,90	Corrêa, 2014		
27.	Henrietteae	<i>Henriettea uniflora</i>	0	5,00	5,00	3,00	5,70	7,20	Judd et al., 2008		
28.	Marcetieae	<i>Comolia lanceiflora</i>	0,241379	18,00	11,00	9,00	11,00	9,00	Seco, 2006		
29.	Marcetieae	<i>Comolia stenodon</i>	0,142857	16,00	12,00	8,00	15,00	5,00	Seco, 2006		
30.	Marcetieae	<i>Comolia ovalifolia</i>	0,034482	15,00	14,00	7,00	17,00	12,00	Seco, 2006		

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
31. Marcetieae	<i>Comolia sessilis</i>	0,217391	14,00	9,00	8,00	18,00	17,00	Seco, 2006		
32. Marcetieae	<i>Comolia villosa</i>	0,181818	13,00	9,00	7,00	12,00	20,00	Seco, 2006		
33. Marcetieae	<i>Comolia sertularia</i>	0,090909	12,00	10,00	6,00	8,00	4,00	Seco, 2006		
34. Marcetieae	<i>Macairea radula</i>	0,346405	10,30	5,00	2,50	9,00	7,50	Araújo, I., 2013		
35. Marcetieae	<i>Comolia smithii</i>	0,186046	10,20	7,00	1,20	10,00	8,00	Seco, 2006		
36. Marcetieae	<i>Comolia vernicosa</i>	0,176470	10,00	7,00	5,00	10,00	3,00	Seco, 2006		
37. Marcetieae	<i>Comolia microphylla</i>	0,125	9,00	7,00	5,00	7,00	6,00	Seco, 2006		
38. Marcetieae	<i>Marcetia taxifolia</i>	0,090909	9,00	7,50	4,50	12,00	7,00	Oliveira, 2014		
39. Marcetieae	<i>Marcetia ericoides</i>	0,05	8,40	7,60	5,60	9,50	7,50	Faria, 2008		
40. Marcetieae	<i>Acisanthera variabilis</i>	0,066667	8,00	7,00	4,00	6,20	3,50	Araújo, I., 2013		
41. Marcetieae	<i>Acisanthera quadrata</i>	0,166666	7,00	5,00	NA	13,00	15,00	Oliveira, 2014		
42. Marcetieae	<i>Comolia edmundoi</i>	0,076923	7,00	6,00	3,00	5,00	3,00	Seco, 2006		
43. Marcetieae	<i>Acisanthera bivalvis</i>	0,06779	6,30	5,50	3,50	8,00	11,00	Faria, 2008		
44. Marcetieae	<i>Marcetia acerosa</i>	0,363636	6,00	2,80	2,00	6,70	5,50	Araújo, I., 2013		
45. Marcetieae	<i>Nepsera aquatica</i>	0,325842	5,90	3,00	3-5,9	15,00	6,00	Faria, 2008		
46. Marcetieae	<i>Acisanthera limnobios</i>	0,428571	5,00	2,00	1,00	0,30	4,00	Oliveira, 2014		
47. Marcetieae	<i>Aciotis rubricaulis</i>	0,156626	4,80	3,50	2,30	6,00	6,00	Faria, 2008		
48. Marcetieae	<i>Acisanthera hedyotoidea</i>	0,210526	4,60	3,00	2,20	1,80	3,30	Faria, 2008		
49. Marcetieae	<i>Aciotis acuminifolia</i>	0,076923	4,20	3,60	2,50	6,10	3,50	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
50. Marcetieae	<i>Aciotis indecora</i>	0,042253	3,70	3,40	2,10	5,50	3,20	Corrêa, 2014		
51. Marcetieae	<i>Aciotis circaeifolia</i>	0,0625	3,40	3,00	2,20	6,50	8,40	Corrêa, 2014		
52. Marcetieae	<i>Siphanthera paludosa</i>	0,181818	3,25	2,25	3,00	8,00	5,00	Almeida & Robinson, 2011		
53. Marcetieae	<i>Acisanthera crassipes</i>	0,132075	3,00	2,30	2,00	3,00	5,00	Lima, 2014		
54. Marcetieae	<i>Acisanthera uniflora</i>	0,034482	3,00	2,80	2,00	3,00	2,00	Faria, 2008		
55. Marcetieae	<i>Siphanthera arenaria</i>	0	3,00	3,00	2,00	4,50	4,50	Araújo, I., 2013		
56. Marcetieae	<i>Aciotis paludosa</i>	0	2,00	2,00	1,00	3,50	2,50	Guimarães, 2014		
57. Marcetieae	<i>Acisanthera genliseoides</i>	0	2,00	0,20	1,90	2,00	4,00	Oliveira, 2014		
58. Marcetieae	<i>Siphanthera cordifolia</i>	0,454545	2,00	0,75	3,00	5,75	4,50	Almeida & Robinson, 2011		
59. Marcetieae	<i>Siphanthera cordata</i>	0,4	1,75	0,75	4,50	9,00	5,00	Almeida & Robinson, 2011		
60. Marcetieae	<i>Siphanthera fasciculata</i>	0,428571	1,25	0,50	4,00	6,75	5,00	Almeida & Robinson, 2011		
61. Marcetieae	<i>Siphanthera foliosa</i>	0,142857	1,00	0,75	1,75	2,00	3,25	Almeida & Robinson, 2011		
62. Marcetieae	<i>Siphanthera gracillima</i>	0,142857	1,00	0,75	2,75	4,00	3,50	Almeida & Robinson, 2011		
63. Marcetieae	<i>Siphanthera dawsonii</i>	0,2	0,75	0,50	2,50	4,00	3,00	Almeida & Robinson, 2011		
64. Marcetieae	<i>Siphanthera hostmannii</i>	0,2	0,75	0,50	1,75	4,00	2,00	Almeida & Robinson, 2011		
65. Marcetieae	<i>Siphanthera subtilis</i>	-0,25	0,75	1,25	3,50	7,50	5,00	Almeida & Robinson, 2011		
66. Melastomateae	<i>Tibouchina pulchra</i>	0,212121	40,00	26,00	14,00	30,00	1,70	Silva, 2005		
67. Melastomateae	<i>Tibouchina blanchetiana</i>	0,03125	33,00	31,00	23,00	NA	15,00	Freitas, 2011		
68. Melastomateae	<i>Tibouchina aspera</i>	0,083333	26,00	22,00	12,00	22,00	23,00	Lima, 2014		

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP	
69.	Melastomateae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	0,238095	26,00	16,00	8,00	23,00	14,00	Silva, 2005		
70.	Melastomateae	<i>Tibouchina velutina</i>	0,130434	26,00	20,00	12,00	NA	20,00	Freitas, 2011		
71.	Melastomateae	<i>Tibouchina trichopoda</i>	0,230769	24,00	15,00	8,00	16,00	10,00	Silva, 2005		
72.	Melastomateae	<i>Tibouchina urceolaris</i>	0,170731	24,00	17,00	10,00	15,00	17,00	Freitas, 2011		
73.	Melastomateae	<i>Tibouchina pereirae</i>	0,15	23,00	17,00	10,00	NA	20,00	Freitas, 2011		
74.	Melastomateae	<i>Tibouchina stenocarpa</i>	0,058823	22,50	20,00	12,50	16,50	18,50	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Dependente
75.	Melastomateae	<i>Tibouchina papyrus</i>	0,128205	22,00	17,00	12,00	17,00	20,00	Oliveira, 2014	Santos et al. 2012	Dependente
76.	Melastomateae	<i>Tibouchina candolleana</i>	0,135135	21,00	16,00	11,50	18,50	23,50	Araújo, I., 2013		
77.	Melastomateae	<i>Tibouchina barnebyana</i>	0,081081	20,00	17,00	10,00	NA	35,00	Freitas, 2011		
78.	Melastomateae	<i>Tibouchina salviaefolia</i>	0,111111	20,00	16,00	9,00	NA	20,00	Freitas, 2011		
79.	Melastomateae	<i>Pterolepis parnassifolia</i>	0,043478	18,00	16,50	10,00	NA	14,00	Renner, 1994		
80.	Melastomateae	<i>Pterolepis rotundifolia</i>	0,117647	17,10	13,50	9,00	NA	15,00	Renner, 1994		
81.	Melastomateae	<i>Tibouchina fothergillae</i>	0,072555	17,00	14,70	9,00	13,50	24,90	Corrêa, 2014	Brito et al. 2017	Dependente
82.	Melastomateae	<i>Tibouchina semidecandra</i>	0,214285	17,00	11,00	6,00	25,00	30,00	Campos, 2005	Santos et al. 2012	Dependente
83.	Melastomateae	<i>Tibouchina frigidula</i>	0,03125	16,50	15,50	8,50	13,50	25,00	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Dependente
84.	Melastomateae	<i>Pterolepis alpestris</i>	0,032258	16,00	15,00	8,00	11,50	13,00	Renner, 1994		
85.	Melastomateae	<i>Tibouchina corymbosa</i>	0,066666	16,00	14,00	7,00	NA	2,00	Silva, 2013		
86.	Melastomateae	<i>Tibouchina aegopogon</i>	0,111111	15,00	12,00	4,00	12,00	15,00	Faria, 2008	Santos et al. 2012	Dependente
87.	Melastomateae	<i>Tibouchina fissinervia</i>	0,137254	14,50	11,00	5,50	22,00	26,00	Faria, 2008		
88.	Melastomateae	<i>Tibouchina collina</i>	0,272727	14,00	8,00	4,00	6,50	3,50	Araújo, I., 2013		
89.	Melastomateae	<i>Pterolepis repanda</i>	0,078125	13,80	11,80	6,80	13,00	20,00	Renner, 1994		
90.	Melastomateae	<i>Tibouchina cardinalis</i>	0,038461	13,50	12,50	6,00	8,50	10,00	Araújo, I., 2013		
91.	Melastomateae	<i>Tibouchina nodosa</i>	0,019607	13,00	12,50	7,00	13,00	10,00	Oliveira, 2014		
92.	Melastomateae	<i>Centradenia grandifolia</i>	0,019607	12,50	8,50	4,00	12,50	11,00	Almeda, 1977	Santos et al. 2012	Dependente
93.	Melastomateae	<i>Tibouchina angustifolia</i>	0,041666	12,50	11,50	6,00	9,00	11,50	Araújo, I., 2013		
94.	Melastomateae	<i>Tibouchina gracilis</i>	0,066666	12,00	10,50	6,00	13,50	18,50	Araújo, I., 2013		
95.	Melastomateae	<i>Tibouchina martialis</i>	0,263157	12,00	7,00	2,00	16,00	18,00	Oliveira, 2014	Brito et al. 2017	Dependente
96.	Melastomateae	<i>Tibouchina arborea</i>	0,263157	11,00	6,00	5,00	NA	30,00	Freitas, 2011		
97.	Melastomateae	<i>Tibouchina martiusiana</i>	0,157894	11,00	8,00	11,00	17,00	12,00	Campos, 2005		
98.	Melastomateae	<i>Tibouchina laevicaulis</i>	0	10,00	10,00	1,00	13,00	20,00	Oliveira, 2014		
99.	Melastomateae	<i>Tibouchina heteromalla</i>	0,103448	8,00	6,50	3,50	5,00	10,50	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Dependente
100.	Melastomateae	<i>Tibouchina hieracioides</i>	0	8,00	8,00	8,00	15,00	16,00	Campos, 2005		
101.	Melastomateae	<i>Pterolepis polygonoides</i>	0,2	7,50	5,00	2,50	NA	8,00	Renner, 1994		
102.	Melastomateae	<i>Centradenia inaequilateralis</i>	0,333333	7,00	3,50	2,50	4,00	7,00	Almeda, 1977		
103.	Melastomateae	<i>Pterolepis glomerata</i>	0,037037	7,00	6,50	4,00	4,00	7,50	Araújo, I., 2013	Santos et al. 2012	Independente
104.	Melastomateae	<i>Pterolepis trichotoma</i>	0,272727	7,00	4,00	2,00	7,00	6,00	Oliveira, 2014		
105.	Melastomateae	<i>Centradenia floribunda</i>	0,1	5,50	4,50	3,00	8,00	11,00	Almeda, 1977	Santos et al. 2012	Dependente
106.	Melastomateae	<i>Desmoscelis villosa</i>	0,176470	5,00	3,50	2,00	3,50	5,50	Araújo, I., 2013	Santos et al. 2012	Dependente

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
107. Melastomateae	<i>Tibouchina macrochiton</i>	0	3,50	3,50	1,50	10,00	25,00	Freitas, 2011		
108. Melastomateae	<i>Tibouchina estrellensis</i>	0,176470	3,20	2,40	1,20	NA	4,50	Silva, 2013		
109. Melastomateae	<i>Tibouchina granulosa</i>	0,111111	3,00	2,40	1,20	NA	4,70	Silva, 2013	Brito et al. 2017	Dependente
110. Melastomateae	<i>Tibouchina oreophila</i>	0	2,00	2,00	1,20	NA	23,00	Freitas, 2011		
111. Merianieae	<i>Meriania leucantha</i>	0,112781	22,20	17,70	10,30	23,00	36,00	Michelangeli, 2015		
112. Merianieae	<i>Meriania purpurea</i>	0,019138	21,30	20,50	12,00	22,00	33,00	Michelangeli, 2015		
113. Merianieae	<i>Meriania involucrata</i>	0,085889	17,70	14,90	6,90	14,00	30,00	Michelangeli, 2015		
114. Merianieae	<i>Meriania brevipedunculata</i>	-0,06627	15,50	17,70	7,90	11,20	22,00	Michelangeli, 2015		
115. Merianieae	<i>Axinaea affinis</i>	0,076923	14,00	12,00	6,00	20,00	15,00	Eves, 1936		
116. Merianieae	<i>Axinaea macrophylla</i>	0,083333	13,00	11,00	6,00	15,00	12,00	Eves, 1936		
117. Merianieae	<i>Meriania parvifolia</i>	-0,1413	7,90	10,50	3,50	8,00	11,00	Michelangeli, 2015		
118. Merianieae	<i>Axinaea costaricensis</i>	0	6,00	6,00	3,00	10,00	15,00	Eves, 1936		
119. Merianieae	<i>Meriania squamulosa</i>	-0,15942	5,80	8,00	2,10	7,20	4,00	Michelangeli, 2015		
120. Miconieae	<i>Pachyanthus wrightii</i>	0,073446	9,50	8,20	4,30	12,50	17,00	Granados, 2012		
121. Miconieae	<i>Tetrazygia decorticans</i>	0	7,40	7,40	4,00	9,00	5,50	Granados, 2007		
122. Miconieae	<i>Pachyanthus tetramerus</i>	0,057851	6,40	5,70	3,10	8,70	11,00	Granados, 2012		
123. Miconieae	<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	0,155555	5,20	3,80	NA	14,00	5,50	Goldenberg, 2015		
124. Miconieae	<i>Pachyanthus cubensis</i>	0,087719	15,50	13,00	7,00	14,40	16,00	Granados, 2012		
125. Miconieae	<i>Tococa coronata</i>	0	14,90	14,90	7,80	22,50	12,10	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Dependente
126. Miconieae	<i>Tococa bullifera</i>	0	11,80	11,80	6,00	12,90	7,80	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Dependente
127. Miconieae	<i>Pachyanthus poiretii</i>	0,131707	11,60	8,90	4,60	11,20	17,00	Granados, 2012		
128. Miconieae	<i>Pachyanthus mantuensis</i>	0,018181	11,20	10,80	5,80	14,00	20,00	Granados, 2012		
129. Miconieae	<i>Tococa guianensis</i>	0	10,50	10,50	5,00	8,50	3,50	Araújo, I., 2013	Santos et al. 2012	Dependente
130. Miconieae	<i>Charianthus nodosus</i>	0,108910	28,00	22,50	19,00	28,00	14,25	Penneys, 2005		
131. Miconieae	<i>Charianthus alpinus</i>	0,139784	26,50	20,00	17,00	21,00	11,75	Penneys, 2005		
132. Miconieae	<i>Charianthus purpureus</i>	0,103448	24,00	19,50	16,00	26,00	10,88	Penneys, 2005		
133. Miconieae	<i>Charianthus grenadensis</i>	0,090909	18,00	15,00	12,40	22,00	14,13	Penneys, 2005		
134. Miconieae	<i>Leandra umbellata</i>	0,259259	17,00	10,00	6,00	14,00	6,30	Reginato, 2016		
135. Miconieae	<i>Miconia umbellata</i>	0,415525	15,50	6,40	3,70	16,00	8,00	Judd & Ionta, 2013		
136. Miconieae	<i>Leandra variabilis</i>	0	15,00	15,00	7,00	NA	1,60	Silva, 2013	Brito et al. 2017	Independente
137. Miconieae	<i>Miconia gratissima</i>	0	14,90	14,90	5,80	16,60	7,00	Corrêa, 2014		
138. Miconieae	<i>Miconia staminea</i>	0	14,50	14,50	6,00	NA	8,00	Silva, 2013		
139. Miconieae	<i>Miconia holosericea</i>	0,165289	14,10	10,10	5,00	15,30	7,20	Corrêa, 2014		
140. Miconieae	<i>Leandra glazioviana</i>	0,166666	14,00	10,00	4,50	11,00	7,00	Reginato, 2016		
141. Miconieae	<i>Miconia mirabilis</i>	0	14,00	14,00	6,00	NA	6,00	Silva, 2013		
142. Miconieae	<i>Conostegia superba</i>	0,179487	11,50	8,00	3,00	5,25	6,50	Kriebel, 2016		
143. Miconieae	<i>Calycogonium bissei</i>	0	11,00	11,00	6,00	5,00	8,00	Granados, 2010		
144. Miconieae	<i>Conostegia macrantha</i>	0,1	11,00	9,00	5,25	8,00	16,00	Kriebel, 2016	Santos et al. 2012	Dependente

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
145. Miconieae	<i>Leandra amplexicaulis</i>	0,139896	11,00	8,30	2,50	12,00	5,00	Reginato, 2016		
146. Miconieae	<i>Miconia tomentosa</i>	0	11,00	11,00	NA	15,10	3,90	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
147. Miconieae	<i>Charianthus dominicensis</i>	0,042677	10,75	9,87	7,00	13,75	7,34	Penneys, 2005		
148. Miconieae	<i>Charianthus corymbosus</i>	0,05	10,50	9,50	6,60	13,00	7,63	Penneys, 2005		
149. Miconieae	<i>Leandra therezopolitana</i>	0,065989	10,50	9,20	5,00	13,00	1,30	Reginato, 2016		
150. Miconieae	<i>Miconia octopetala</i>	0,025380	10,10	9,60	6,00	7,00	7,00	Caddah, 2013		
151. Miconieae	<i>Conostegia bigibbosa</i>	0,052631	10,00	9,00	5,50	8,50	11,25	Kriebel, 2016		
152. Miconieae	<i>Conostegia cuatrecasii</i>	0	10,00	10,00	5,50	6,70	12,00	Kriebel, 2016		
153. Miconieae	<i>Leandra aspera</i>	0,083798	9,70	8,20	4,50	11,00	4,20	Reginato, 2016		
154. Miconieae	<i>Leandra ulaei</i>	0,141176	9,70	7,30	4,10	10,00	5,80	Reginato, 2016		
155. Miconieae	<i>Conostegia icosandra</i>	0,161290	9,00	6,50	5,00	6,00	8,00	Kriebel, 2016		
156. Miconieae	<i>Conostegia oerstediana</i>	0,125	9,00	7,00	5,00	8,00	11,00	Kriebel, 2016		
157. Miconieae	<i>Conostegia pittieri</i>	0,125	9,00	7,00	6,50	6,50	14,00	Kriebel, 2016		
158. Miconieae	<i>Leandra hirta</i>	0	9,00	9,00	4,00	NA	3,00	Silva, 2013		
159. Miconieae	<i>Leandra melastomoides</i>	0,058823	9,00	8,00	5,00	9,50	3,50	Araújo, I., 2013	Santos et al. 2012	Independente
160. Miconieae	<i>Miconia macrothyrsa</i>	0,058823	9,00	8,00	6,00	8,00	4,00	Faria, 2008		
161. Miconieae	<i>Pachyanthus clementis</i>	0	9,00	9,00	5,00	15,00	12,00	Granados, 2012		
162. Miconieae	<i>Leandra sericea</i>	0,125827	8,50	6,60	4,00	10,00	4,00	Reginato, 2016		
163. Miconieae	<i>Miconia nervosa</i>	0,030303	8,50	8,00	4,00	10,00	2,00	Faria, 2008	Brito et al. 2017	Dependente
164. Miconieae	<i>Maieta guianensis</i>	0	8,10	8,10	3,00	7,40	6,50	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
165. Miconieae	<i>Conostegia pyxidata</i>	0,142857	8,00	6,00	4,40	9,00	17,00	Kriebel, 2016		
166. Miconieae	<i>Conostegia setifera</i>	0,142857	8,00	6,00	3,50	5,00	11,00	Kriebel, 2016		
167. Miconieae	<i>Conostegia volcanalis</i>	0,066667	8,00	7,00	3,75	7,00	15,00	Kriebel, 2016		
168. Miconieae	<i>Miconia longispicata</i>	0,206349	7,60	5,00	3,00	8,30	1,70	Corrêa, 2014		
169. Miconieae	<i>Conostegia procera</i>	0,111111	7,50	6,00	4,00	8,00	14,00	Kriebel, 2016		
170. Miconieae	<i>Pachyanthus angustifolius</i>	0	7,50	7,50	3,90	12,80	11,70	Granados, 2012		
171. Miconieae	<i>Miconia subcompressa</i>	0,223140	7,40	4,70	2,90	4,80	6,30	Judd et al., 2015		
172. Miconieae	<i>Miconia radulaefolia</i>	0,106060	7,30	5,90	2,80	9,50	6,10	Corrêa, 2014		
173. Miconieae	<i>Conostegia brenesii</i>	0,074074	7,25	6,25	4,25	6,50	6,50	Kriebel, 2016		
174. Miconieae	<i>Tococa subciliata</i>	0,035971	7,20	6,70	NA	18,4	10,6	Corrêa, 2014		
175. Miconieae	<i>Conostegia centronioides</i>	0,186440	7,00	4,80	3,00	8,00	9,00	Kriebel, 2016		
176. Miconieae	<i>Conostegia jaliscana</i>	0	7,00	7,00	4,00	6,00	8,00	Kriebel, 2016		
177. Miconieae	<i>Conostegia polyandra</i>	0,166666	7,00	5,00	3,00	10,00	9,50	Kriebel, 2016		
178. Miconieae	<i>Conostegia rufescens</i>	0,076923	7,00	6,00	3,50	7,00	11,00	Kriebel, 2016		
179. Miconieae	<i>Conostegia xalapensis</i>	0,272727	7,00	4,00	2,50	6,25	8,00	Kriebel, 2016		
180. Miconieae	<i>Leandra lapae</i>	0,085271	7,00	5,90	3,40	9,00	4,00	Reginato, 2016		
181. Miconieae	<i>Miconia albicans</i>	0	7,00	7,00	3,50	4,50	3,00	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Independente
182. Miconieae	<i>Miconia penduliflora</i>	0,044776	7,00	6,40	3,50	5,30	6,80	Caddah, 2013		

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
183. Miconieae	<i>Pleiochiton blepharodes</i>	0	7,00	7,00	3,00	NA	10,00	Silva, 2013		
184. Miconieae	<i>Miconia alata</i>	0,175438	6,70	4,70	2,50	6,20	2,50	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
185. Miconieae	<i>Clidemia rubra</i>	0	6,60	6,60	2,60	8,70	2,80	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
186. Miconieae	<i>Clidemia hirta</i>	0	6,50	6,50	2,50	5,00	5,50	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Independente
187. Miconieae	<i>Conostegia bracteata</i>	0,130434	6,50	5,00	2,75	4,25	7,00	Kriebel, 2016		
188. Miconieae	<i>Conostegia rhodopetala</i>	0,181818	6,50	4,50	2,25	5,00	8,00	Kriebel, 2016		
189. Miconieae	<i>Conostegia rubiginosa</i>	0,083333	6,50	5,50	3,25	7,00	9,00	Kriebel, 2016		
190. Miconieae	<i>Conostegia speciosa</i>	0,238095	6,50	4,00	2,00	4,00	7,25	Kriebel, 2016		
191. Miconieae	<i>Leandra cancellata</i>	0	6,50	6,50	4,00	5,00	3,00	Araújo, I., 2013		
192. Miconieae	<i>Leandra polystachya</i>	0,04	6,50	6,00	4,00	6,00	3,50	Faria, 2008	Brito et al. 2017	Independente
193. Miconieae	<i>Miconia calvescens</i>	0	6,50	6,50	3,50	NA	1,80	Silva, 2013		
194. Miconieae	<i>Miconia stenostachya</i>	0,130434	6,50	5,00	2,50	3,50	2,00	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Independente
195. Miconieae	<i>Miconia lepidota</i>	0,125	6,30	4,90	2,70	4,80	1,80	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Dependente
196. Miconieae	<i>Miconia dispar</i>	0,129629	6,10	4,70	2,40	5,40	2,00	Corrêa, 2014		
197. Miconieae	<i>Conostegia extinctoria</i>	0,12962	6,00	4,75	3,00	8,00	5,00	Kriebel, 2016		
198. Miconieae	<i>Conostegia lasiopoda</i>	0,2	6,00	4,00	3,00	8,00	8,00	Kriebel, 2016		
199. Miconieae	<i>Conostegia montana</i>	0,090909	6,00	5,00	2,50	3,75	5,25	Kriebel, 2016		
200. Miconieae	<i>Ossaea congestiflora</i>	0,043478	6,00	5,50	3,00	7,00	1,00	Araújo, I., 2013		
201. Miconieae	<i>Miconia phanerostila</i>	0,082568	5,90	5,00	2,70	5,90	1,80	Corrêa, 2014		
202. Miconieae	<i>Miconia egensis</i>	0,106796	5,70	4,60	2,50	4,30	2,20	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
203. Miconieae	<i>Miconia ferruginata</i>	0,017857	5,70	5,50	2,50	4,50	4,50	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Independente
204. Miconieae	<i>Miconia discolor</i>	0,009009	5,60	5,50	3,00	5,20	2,20	Caddah, 2013	Santos et al. 2012	Independente
205. Miconieae	<i>Clidemia urceolata</i>	0	5,50	5,50	3,00	5,00	3,50	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Independente
206. Miconieae	<i>Conostegia caelestis</i>	0,047619	5,50	5,00	2,50	4,00	10,00	Kriebel, 2016		
207. Miconieae	<i>Conostegia micrantha</i>	0,222222	5,50	3,50	1,50	4,00	5,25	Kriebel, 2016		
208. Miconieae	<i>Conostegia plumosa</i>	0,128205	5,50	4,25	2,50	6,00	6,00	Kriebel, 2016		
209. Miconieae	<i>Conostegia setosa</i>	0,157894	5,50	4,00	2,75	5,00	7,00	Kriebel, 2016		
210. Miconieae	<i>Miconia argyrophylla</i>	0,148936	5,40	4,00	1,70	5,20	2,30	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
211. Miconieae	<i>Miconia crassinervia</i>	0,125	5,40	4,20	1,80	3,80	2,20	Corrêa, 2014		
212. Miconieae	<i>Miconia punctata</i>	0,218390	5,30	3,40	1,90	2,80	2,30	Corrêa, 2014		
213. Miconieae	<i>Conostegia subcrustulata</i>	0,111111	5,00	4,00	2,75	4,50	5,00	Kriebel, 2016		
214. Miconieae	<i>Conostegia tenuifolia</i>	0,176470	5,00	3,50	2,00	6,00	8,25	Kriebel, 2016		
215. Miconieae	<i>Leandra aurea</i>	0	5,00	5,00	4,00	8,00	40,00	Campos, 2005	Brito et al. 2017	Independente
216. Miconieae	<i>Leandra reversa</i>	0	5,00	5,00	3,00	NA	2,30	Silva, 2013	Brito et al. 2017	Dependente
217. Miconieae	<i>Miconia brasiliensis</i>	0	4,70	4,70	2,00	NA	1,50	Silva, 2013		
218. Miconieae	<i>Miconia cinerascens</i>	0,253333	4,70	2,80	1,50	8,20	4,50	Caddah, 2013	Brito et al. 2017	Dependente
219. Miconieae	<i>Clidemia japurensis</i>	0	4,60	4,60	3,00	7,80	3,60	Corrêa, 2014		
220. Miconieae	<i>Clidemia capitellata</i>	0	4,50	4,50	2,00	6,50	4,50	Araújo, I., 2013	Santos et al. 2012	Independente

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
221. Miconieae	<i>Conostegia montealegreana</i>	0,2	4,50	3,00	2,50	5,00	5,00	Kriebel, 2016		
222. Miconieae	<i>Miconia alborufescens</i>	0	4,50	4,50	3,00	4,50	2,50	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Dependente
223. Miconieae	<i>Miconia elegans</i>	0	4,50	4,50	1,00	4,00	1,50	Araújo, I., 2013	Santos et al. 2012	Dependente
224. Miconieae	<i>Miconia paradoxa</i>	0,	4,50	4,50	2,50	4,50	2,00	Araújo, I., 2013		
225. Miconieae	<i>Miconia lourteigiana</i>	0,189189	4,40	3,00	1,40	3,20	1,20	Corrêa, 2014		
226. Miconieae	<i>Clidemia epibaterium</i>	0	4,30	4,30	1,60	5,30	3,80	Corrêa, 2014	Santos et al. 2012	Independente
227. Miconieae	<i>Conostegia cinnamomea</i>	0,133333	4,25	3,25	2,25	6,25	4,25	Kriebel, 2016		
228. Miconieae	<i>Miconia fasciculata</i>	0,037037	4,20	3,90	2,60	6,20	2,50	Caddah, 2013		
229. Miconieae	<i>Miconia poeppigii</i>	0,12	4,20	3,30	1,50	3,90	1,20	Corrêa, 2014		
230. Miconieae	<i>Leandra foveolata</i>	0	4,00	4,00	4,00	10,00	3,00	Campos, 2005		
231. Miconieae	<i>Miconia macrocarpa</i>	0,212121	4,00	2,60	1,00	5,70	3,80	Judd & Ionta, 2013		
232. Miconieae	<i>Miconia sclerophylla</i>	0	4,00	4,00	2,50	3,00	2,50	Araújo, I., 2013		
233. Miconieae	<i>Miconia theizans</i>	0	4,00	4,00	2,50	3,50	1,00	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Dependente
234. Miconieae	<i>Miconia hyemalis</i>	0,04	3,90	3,60	2,40	3,80	2,50	Caddah, 2013	Brito et al. 2017	Independente
235. Miconieae	<i>Ossaea marginata</i>	0	3,90	3,90	1,70	NA	1,50	Silva, 2013		
236. Miconieae	<i>Clidemia heteroneura</i>	0,027027	3,80	3,60	2,00	6,80	1,90	Corrêa, 2014		
237. Miconieae	<i>Miconia budlejoides</i>	0	3,80	3,80	1,80	3,00	2,10	Caddah, 2013		
238. Miconieae	<i>Miconia chamissois</i>	0	3,80	3,80	1,30	6,50	2,00	Araújo, I., 2013	Santos et al. 2012	Dependente
239. Miconieae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	0,027027	3,80	3,60	1,80	NA	1,60	Silva, 2013		
240. Miconieae	<i>Miconia corallina</i>	0,027777	3,70	3,50	2,50	4,20	2,00	Caddah, 2013	Brito et al. 2017	Dependente
241. Miconieae	<i>Miconia brunnea</i>	0	3,60	3,60	2,30	4,80	2,50	Caddah, 2013		
242. Miconieae	<i>Miconia chrysophylla</i>	0,076923	3,50	3,00	1,80	3,20	1,80	Corrêa, 2014		
243. Miconieae	<i>Miconia cuspidata</i>	0,272727	3,50	2,00	NA	4,50	3,50	Faria, 2008		
244. Miconieae	<i>Miconia rimalis</i>	0	3,50	3,50	1,50	3,50	2,50	Araújo, I., 2013		
245. Miconieae	<i>Miconia tristis</i>	0	3,50	3,50	2,00	NA	1,50	Silva, 2013	Brito et al. 2017	Dependente
246. Miconieae	<i>Miconia capixaba</i>	0,079365	3,40	2,90	2,00	4,50	1,70	Caddah, 2013		
247. Miconieae	<i>Miconia castaneiflora</i>	0,0625	3,40	3,00	2,30	3,00	2,20	Caddah, 2013		
248. Miconieae	<i>Leandra tetraquetra</i>	0,066666	3,20	2,80	NA	6,50	3,00	Meyer, 2012		
249. Miconieae	<i>Miconia ibaguensis</i>	0,049180	3,20	2,90	1,20	3,00	2,00	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Independente
250. Miconieae	<i>Miconia willdenowii</i>	0,033333	3,10	2,90	1,70	NA	2,10	Caddah, 2013		
251. Miconieae	<i>Clidemia sericea</i>	0	3,00	3,00	NA	7,00	1,00	Faria, 2008		
252. Miconieae	<i>Leandra pennipilis</i>	0	3,00	3,00	4,00	9,00	4,00	Campos, 2005		
253. Miconieae	<i>Leandra salicina</i>	0	3,00	3,00	5,00	9,00	2,00	Campos, 2005		
254. Miconieae	<i>Miconia hirtella</i>	0	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	Faria, 2008		
255. Miconieae	<i>Miconia ligustroides</i>	0,090909	3,00	2,50	1,50	1,50	1,50	Araújo, I., 2013	Brito et al. 2017	Independente
256. Miconieae	<i>Miconia prasina</i>	0,2	3,00	2,00	NA	2,00	3,00	Faria, 2008	Brito et al. 2017	Independente
257. Miconieae	<i>Miconia rubiginosa</i>	0	3,00	3,00	1,00	2,00	1,50	Faria, 2008	Santos et al. 2012	Independente
258. Miconieae	<i>Ossaea amygdaloides</i>	0	3,00	3,00	1,30	NA	2,00	Silva, 2013	Brito et al. 2017	Independente

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
259. Miconieae	<i>Clidemia debilis</i>	0,074074	2,90	2,50	NA	4,00	2,30	Faria, 2008		
260. Miconieae	<i>Miconia latecrenata</i>	0,017543	2,90	2,80	1,50	NA	1,50	Silva, 2013	Santos et al. 2012	Independente
261. Miconieae	<i>Miconia lymanii</i>	0,035714	2,90	2,70	1,80	3,80	1,90	Caddah, 2013		
262. Miconieae	<i>Miconia regelii</i>	0,191489	2,80	1,90	1,10	3,10	0,90	Corrêa, 2014		
263. Miconieae	<i>Ossaea confertiflora</i>	0	2,80	2,80	1,20	NA	2,00	Silva, 2013	Santos et al. 2012	Independente
264. Miconieae	<i>Leandra eichleri</i>	0	2,50	2,50	2,50	7,00	2,50	Campos, 2005		
265. Miconieae	<i>Ossaea angustifolia</i>	0,15	2,30	1,70	NA	6,40	3,40	Goldenberg, 2015		
266. Miconieae	<i>Ossaea sanguinea</i>	0,15	2,30	1,70	NA	7,30	4,40	Goldenberg, 2015		
267. Miconieae	<i>Clidemia biserrata</i>	0,047619	2,20	2,00	NA	5,50	4,00	Faria, 2008		
268. Miconieae	<i>Miconia cyathanthera</i>	0,189189	2,20	1,50	1,00	3,00	1,00	Araújo, I., 2013		
269. Miconieae	<i>Miconia kollmannii</i>	0,023255	2,20	2,10	1,50	2,30	0,70	Caddah, 2013		
270. Miconieae	<i>Leandra erostrata</i>	0	2,00	2,00	2,00	7,00	1,50	Campos, 2005	Brito et al. 2017	Dependente
271. Miconieae	<i>Leandra quinquedentata</i>	0	2,00	2,00	2,30	8,00	4,00	Araújo, I., 2013		
272. Miconieae	<i>Miconia chartacea</i>	0	2,00	2,00	2,00	5,00	2,00	Campos, 2005	Brito et al. 2017	Dependente
273. Miconieae	<i>Miconia ciliata</i>	0,230769	2,00	1,25	NA	2,50	2,50	Faria, 2008	Santos et al. 2012	Dependente
274. Miconieae	<i>Miconia cubatanensis</i>	0	2,00	2,00	1,00	2,50	1,00	Araújo, I., 2013		
275. Miconieae	<i>Miconia minutiflora</i>	0,272727	1,75	1,00	NA	3,00	2,50	Faria, 2008	Santos et al. 2012	Dependente
276. Miconieae	<i>Miconia pepericarpa</i>	0,034482	1,50	1,40	0,90	3,00	1,40	Caddah, 2013	Santos et al. 2012	Dependente
277. Miconieae	<i>Miconia paniculata</i>	0,1	1,10	0,90	NA	3,00	1,70	Meyer, 2012		
278. Microlicieae	<i>Lavoisiera pulchella</i>	0,092307	7,10	5,90	NA	7,80	21,00	Goldenberg, 2015	Brito et al. 2017	Independente
279. Microlicieae	<i>Microlicia fasciculata</i>	0,04	6,50	6,00	5,00	6,00	10,00	Faria, 2008	Santos et al. 2012	Independente
280. Microlicieae	<i>Chaetostoma armatum</i>	0,28	6,40	3,60	NA	11,00	8,00	Goldenberg, 2015	Brito et al. 2017	Dependente
281. Microlicieae	<i>Microlicia minima</i>	0	4,50	4,50	2,50	5,00	4,50	Pataro et al. 2017		
282. Microlicieae	<i>Lavoisiera mucorifera</i>	0,227273	13,50	8,50	6,00	7,00	18,00	Martins e Almeda 2017		
283. Microlicieae	<i>Lavoisiera alba</i>	0,136363	12,50	9,50	5,00	15,00	22,00	Martins e Almeda 2017		
284. Microlicieae	<i>Lavoisiera caryophyllea</i>	0,095238	11,50	9,50	7,00	9,00	25,00	Martins e Almeda 2017		
285. Microlicieae	<i>Lavoisiera macrocarpa</i>	0,133333	17,00	13,00	8,00	10,00	35,00	Martins e Almeda 2017		
286. Microlicieae	<i>Lavoisiera cordata</i>	0,084745	16,00	13,50	8,00	12,00	25,00	Martins e Almeda 2017		
287. Microlicieae	<i>Lavoisiera confertiflora</i>	0,333333	13,00	6,50	5,00	17,00	20,00	Martins e Almeda 2017		
288. Microlicieae	<i>Lavoisiera crassifolia</i>	0,263157	12,00	7,00	4,00	7,00	28,00	Martins e Almeda 2017		
289. Microlicieae	<i>Rhynchanthera grandiflora</i>	0,142857	12,00	9,00	5,00	2,00	17,00	Faria, 2008	Brito et al. 2017	Dependente
290. Microlicieae	<i>Rhynchanthera serrulata</i>	0,333333	12,00	6,00	5,00	16,00	15,00	Kriebel, 2016		
291. Microlicieae	<i>Lavoisiera subulata</i>	0,161290	9,00	6,50	5,00	8,00	14,00	Martins e Almeda 2017		
292. Microlicieae	<i>Lavoisiera imbricata</i>	0,076923	7,00	6,00	4,00	4,00	8,00	Faria, 2008	Brito et al. 2017	Dependente
293. Microlicieae	<i>Trembleya parviflora</i>	0	4,00	4,00	2,00	3,00	6,00	Campos, 2005	Brito et al. 2017	Dependente
294. Microlicieae	<i>Microlicia fulva</i>	0,142871	2,00	1,50	2,50	5,00	6,00	Campos, 2005		
295. Microlicieae	<i>Microlicia isophylla</i>	0,142857	2,00	1,50	2,50	5,00	7,00	Campos, 2005		
296. Microlicieae	<i>Poteranthera pusilla</i>	0	2,00	2,00	1,20	NA	3,00	Oliveira, 2014		

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
297. Olisbeoideae	<i>Memecylon buxifolium</i>	0	9,50	9,50	8,00	NA	NA	Stone, 2014		
298. Olisbeoideae	<i>Lijndenia danguyana</i>	0,133333	8,50	6,50	4,50	12,00	3,00	Stone, 2017		
299. Olisbeoideae	<i>Lijndenia roborea</i>	0,133333	8,50	6,50	5,00	12,00	3,00	Stone, 2017		
300. Olisbeoideae	<i>Memecylon greenwayi</i>	0	5,25	5,25	3,75	5,00	2,00	Stone, 2014		
301. Olisbeoideae	<i>Warneckea parvifolia</i>	0,11627	4,80	3,80	3,00	5,00	1,30	Stone, 2014		
302. Olisbeoideae	<i>Memecylon erythranthum</i>	0	4,75	4,75	3,25	4,50	2,00	Stone, 2014		
303. Olisbeoideae	<i>Memecylon batekeanum</i>	0	4,50	4,50	2,50	4,00	4,50	Stone, 2006		
304. Olisbeoideae	<i>Memecylon sitanum</i>	0	3,75	3,75	2,50	4,00	2,00	Stone, 2014		
305. Olisbeoideae	<i>Memecylon cogniauxii</i>	0	3,30	3,30	2,00	4,50	1,75	Stone, 2014		
306. Olisbeoideae	<i>Mouriri guianensis</i>	0,333333	10,00	5,00	4,00	17,50	8,00	Kriebel, 2016		
307. Olisbeoideae	<i>Memecylon flavovirens</i>	0	6,00	6,00	5,00	8,00	3,50	Stone, 2014		
308. Olisbeoideae	<i>Memecylon germainii</i>	0	4,00	4,00	2,50	3,50	1,80	Stone, 2014		
309. Rhexieae	<i>Rhexia lutea</i>	0	2,50	2,50	NA	NA	13,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
310. Rhexieae	<i>Arthrostemma ciliatum</i>	0,272727	12,25	7,00	5,00	11,00	30,00	Almeda, 1993		
311. Rhexieae	<i>Arthrostemma primaevum</i>	0,417722	14,00	5,75	5,00	6,00	16,00	Almeda, 1994		
312. Rhexieae	<i>Rhexia cubensis</i>	0	11,00	11,00	NA	NA	20,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
313. Rhexieae	<i>Rhexia nashii</i>	0	11,00	11,00	NA	NA	25,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
314. Rhexieae	<i>Rhexia alifanus</i>	0	9,00	9,00	NA	NA	25,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
315. Rhexieae	<i>Rhexia aristosa</i>	0	9,00	9,00	NA	NA	20,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
316. Rhexieae	<i>Rhexia mariana</i>	0	8,00	8,00	NA	NA	20,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Independente
317. Rhexieae	<i>Rhexia virginica</i>	0	7,00	7,00	NA	NA	17,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
318. Rhexieae	<i>Rhexia parviflora</i>	0	3,00	3,00	NA	NA	9,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
319. Rhexieae	<i>Rhexia nuttallii</i>	0	2,00	2,00	NA	NA	12,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
320. Rhexieae	<i>Rhexia petiolata</i>	0	2,00	2,00	NA	NA	20,00	James, 1956	Santos et al. 2012	Dependente
321. Sonerileae	<i>Fordiophyton chenii</i>	0,419354	22,00	9,00	NA	15,00	8,00	Zeng et al., 2016		
322. Sonerileae	<i>Fordiophyton huizhouense</i>	0,428571	20,00	8,00	NA	13,00	7,00	Zeng et al., 2016		
323. Sonerileae	<i>Catanthera tetrandra</i>	0	17,00	17,00	6,00	12,00	11,00	Nayar, 1982		
324. Sonerileae	<i>Medinilla rubrifrons</i>	0	17,00	17,00	8,00	10,00	NA	Regalado, 1990		
325. Sonerileae	<i>Bredia quadrangularis</i>	0,333333	14,00	7,00	NA	22,00	12,00	Ching-Long Yeh 2006		
326. Sonerileae	<i>Catanthera pilosa</i>	0,047619	11,00	10,00	4,00	10,00	7,50	Nayar, 1982		
327. Sonerileae	<i>Catanthera quintuplinervis</i>	0,157894	11,00	8,00	5,00	14,00	10,50	Nayar, 1982		
328. Sonerileae	<i>Plagiopetalum esquirolii</i>	0,157895	11,00	8,00	NA	NA	10,00	Flora da China		
329. Sonerileae	<i>Medinilla alternifolia</i>	0,066666	8,00	7,00	2,00	7,00	7,00	Regalado, 1990		
330. Sonerileae	<i>Calvoa orientalis</i>	0	6,00	6,00	4,00	4,00	15,00	Figueiredo, 2001		
331. Sonerileae	<i>Medinilla suberosa</i>	0	6,00	6,00	4,00	5,50	3,50	Regalado, 1990		
332. Sonerileae	<i>Calvoa grandifolia</i>	0,047619	5,50	5,00	3,00	5,00	18,00	Figueiredo, 2001		
333. Sonerileae	<i>Medinilla sessiliflora</i>	0	4,50	4,50	1,50	4,00	4,00	Regalado, 1990		
334. Sonerileae	<i>Medinilla serpens</i>	0	4,00	4,00	3,00	9,00	7,00	Regalado, 1990		

Clado	Espécies	IDE	EP	EA	FI	ES	PE	Referência da DT	Referência do SP	SP
335. Sonerileae	<i>Medinilla stephanostegia</i>	0	4,00	4,00	NA	8,00	8,00	Regalado, 1990		

Tabela S4 - Valores do sinal filogenético (K de Blomberg) para cada atributo analisado

Atributo	K	<i>p</i>
Índice de dimorfismo de estames	0,08240274	0,001
Pétalas	0,07593575	0,002
Estames de polinização	0,118526	0,001
Estames de alimentação	0,1221946	0,001
Estilete	0,05665742	0,307

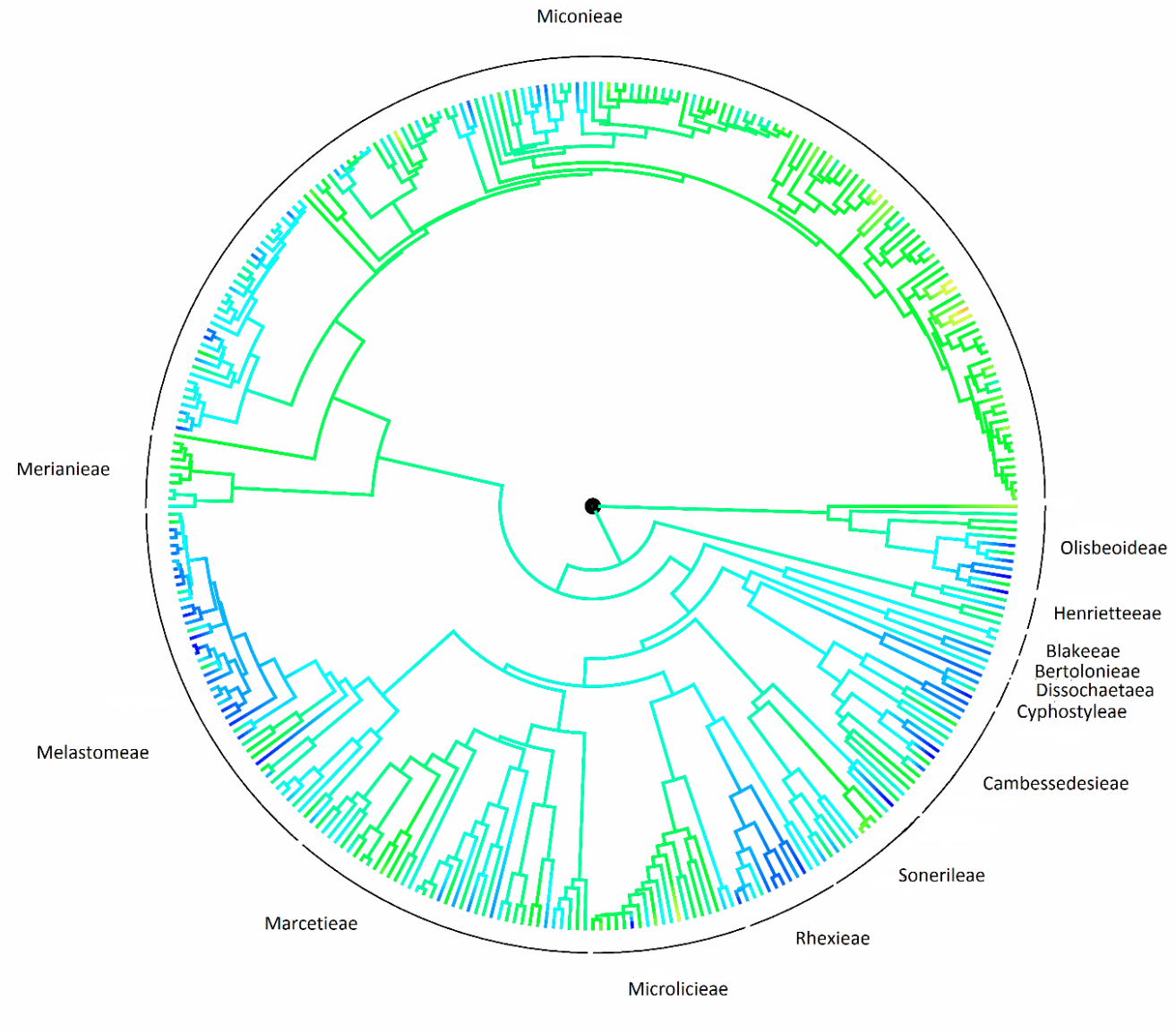


Figura S1 - Reconstrução filogenética do *log* do comprimento das pétalas a partir de 336 espécies de Melastomataceae.

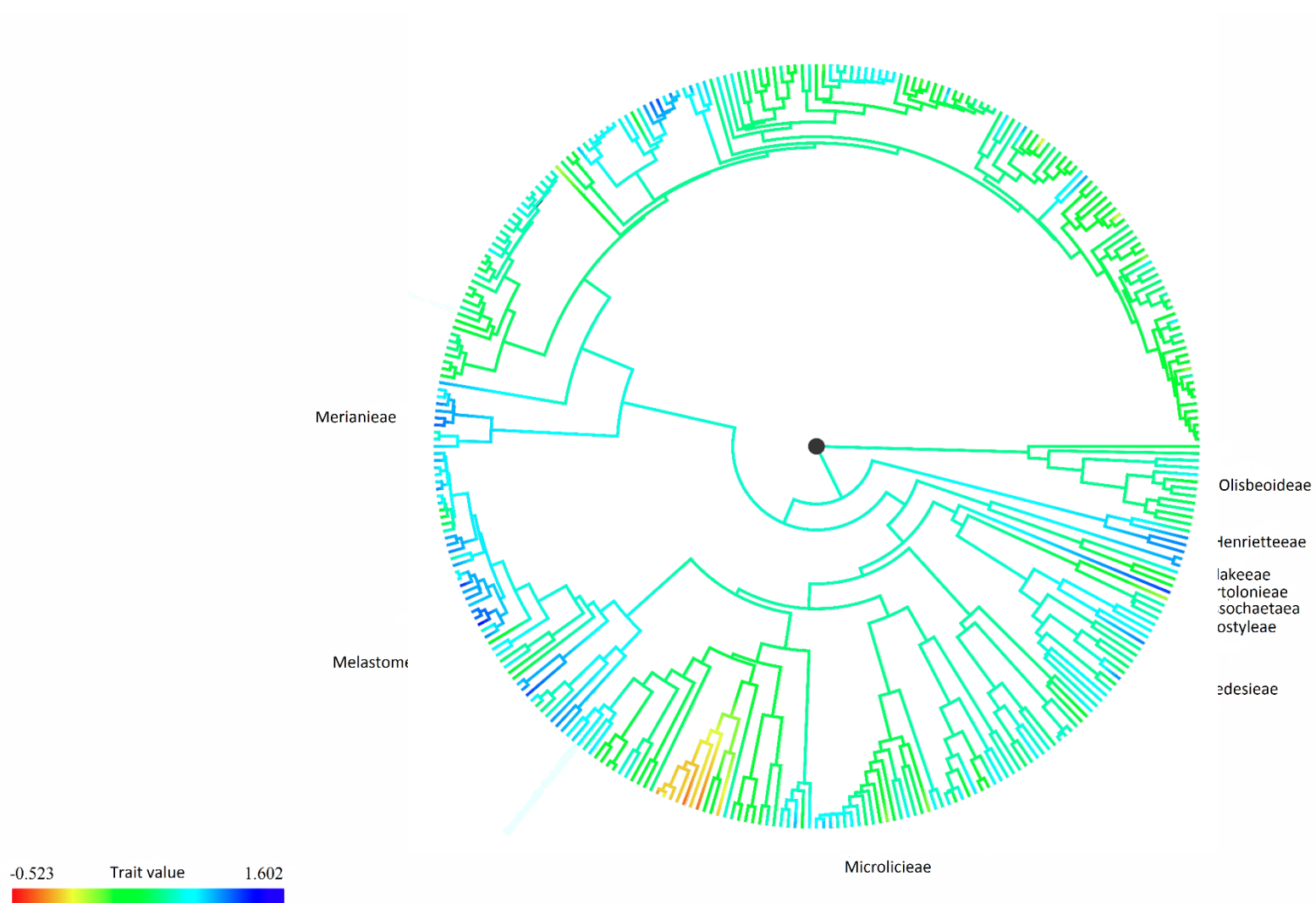


Figura S2 - Reconstrução filogenética do *log* do comprimento dos estames alimentação a partir de 336 espécies de Melastomataceae.

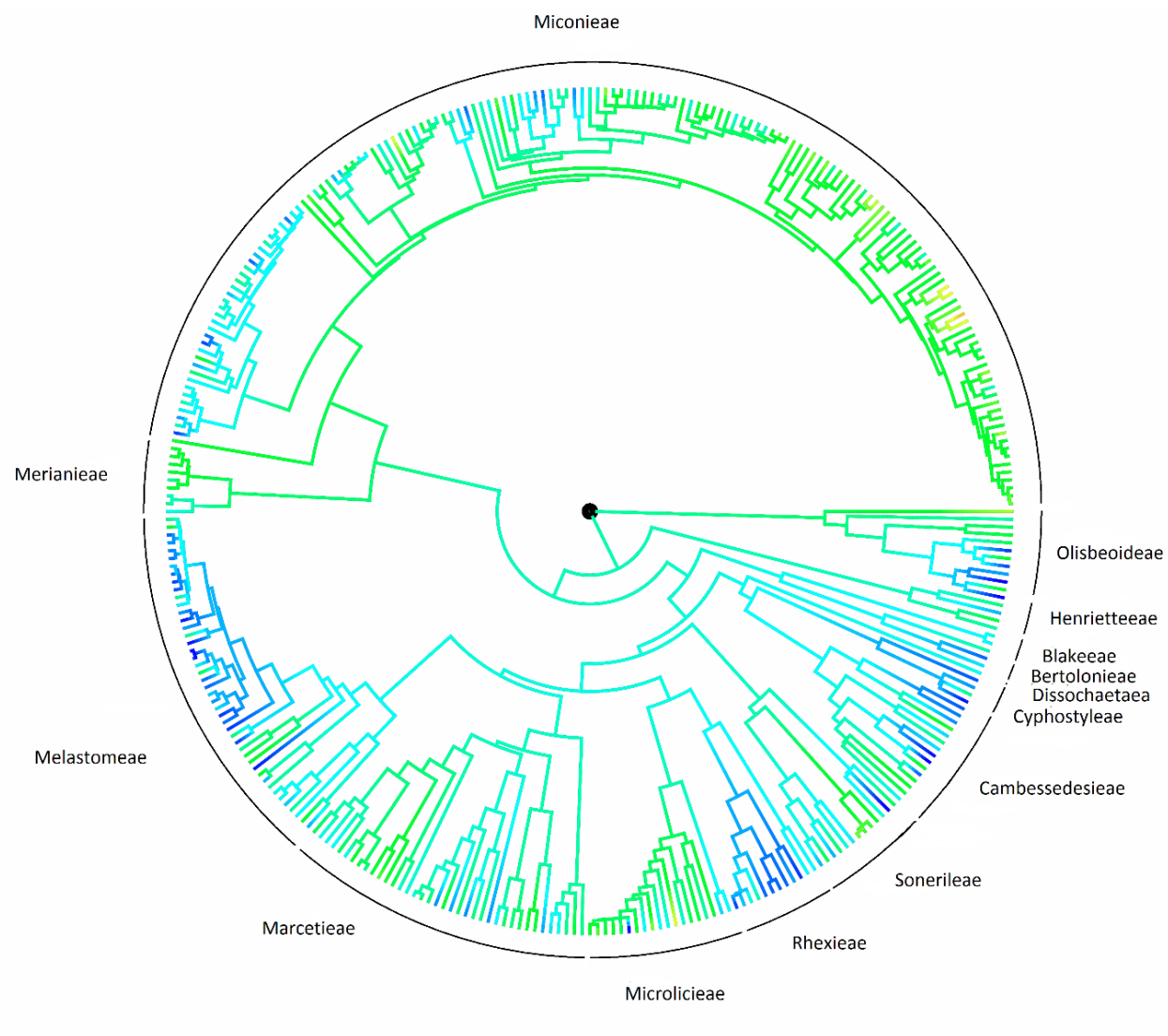


Figura S3 – Reconstrução filogenética do \log do comprimento dos estames de polinização a partir de 336 espécies de Melastomataceae.

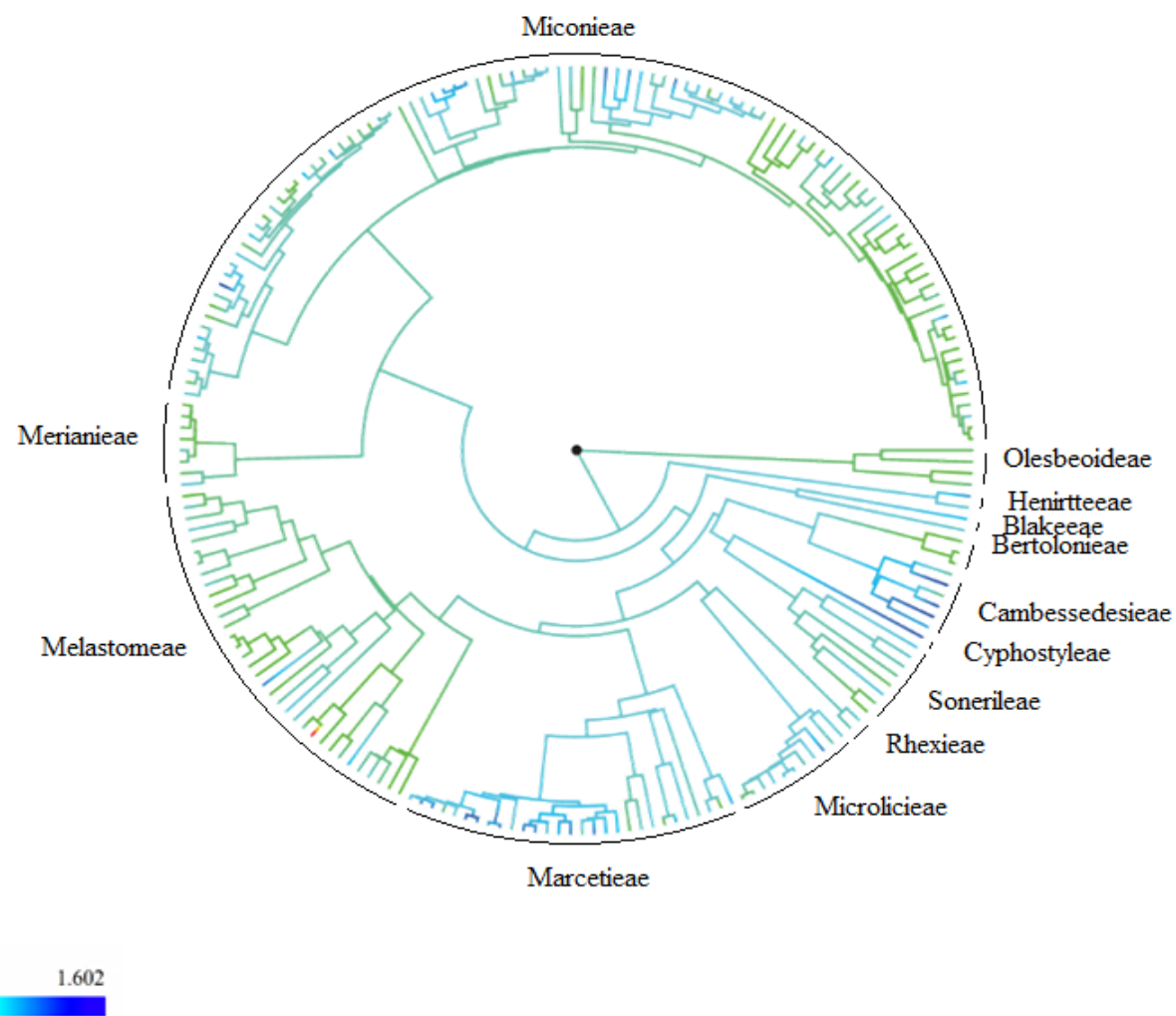


Figura S4 – Reconstrução filogenética do *log* do comprimento dos estiletes a partir de 295 espécies de Melastomataceae

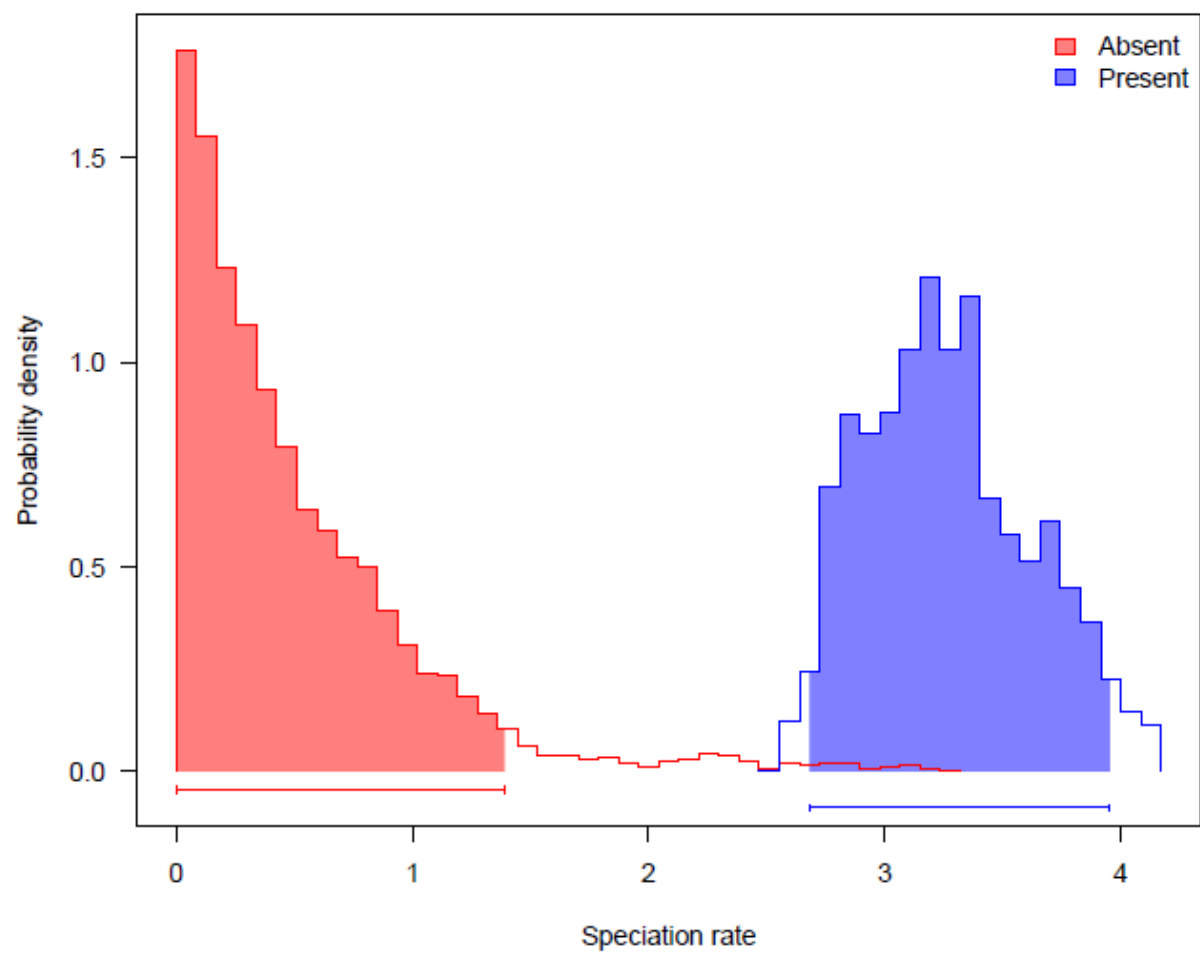


Figura S5 – Taxa de especiação das espécies com dimorfismo de estames (azul) e sem dimorfismo de estames (vermelho).

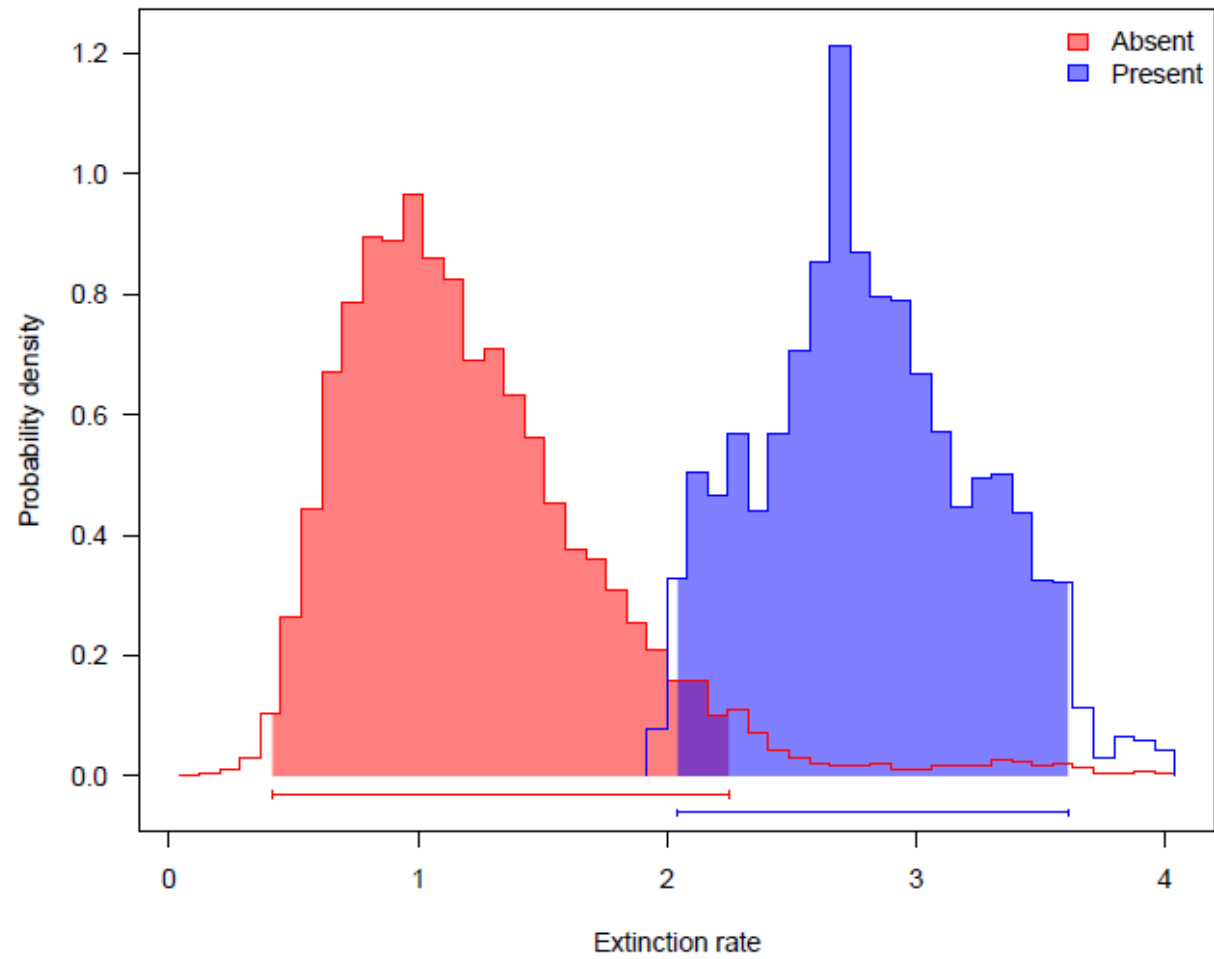


Figura S6 – Taxa de extinção das espécies com dimorfismo de estames (azul) e sem dimorfismo de estames (vermelho).

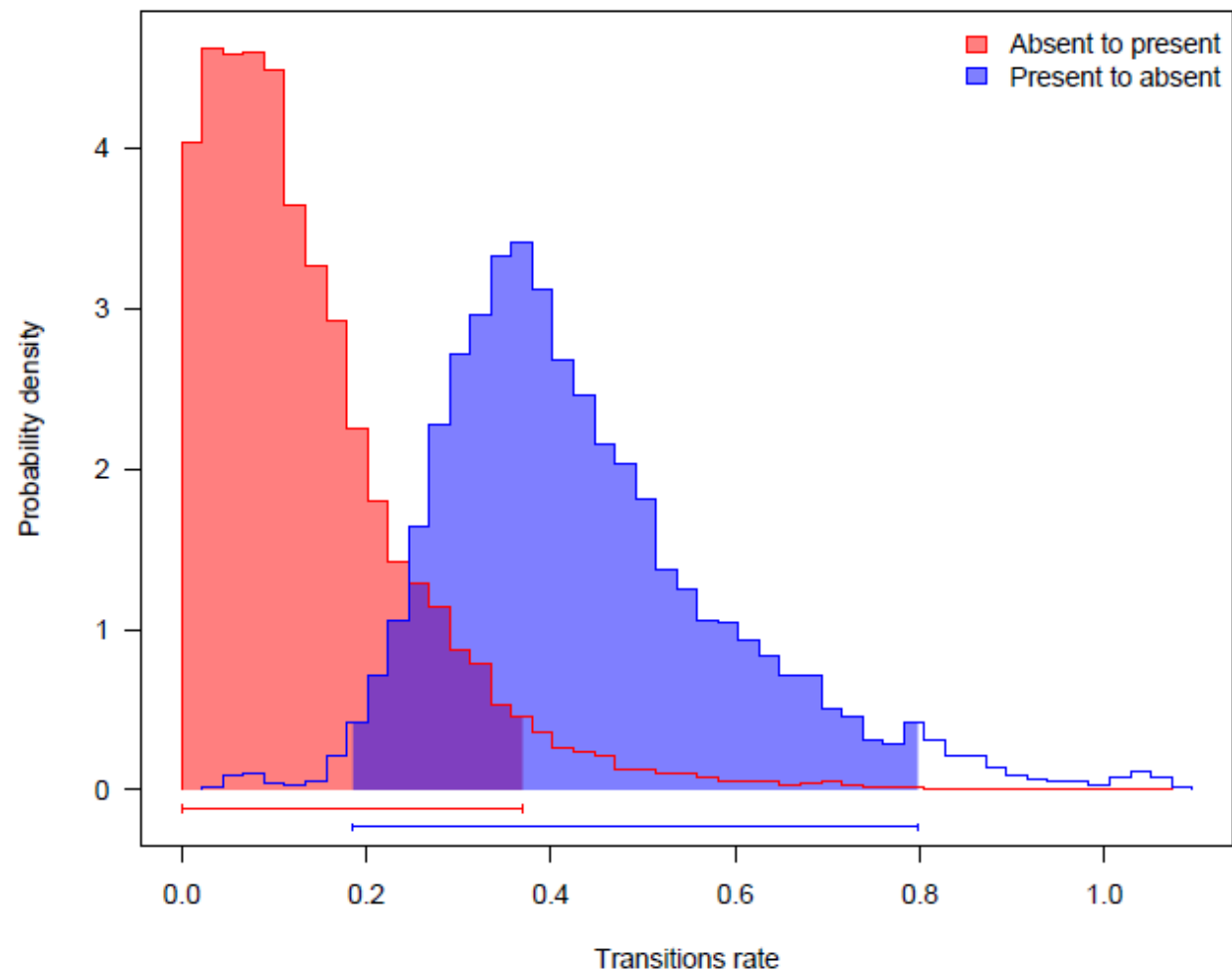


Figura S7 – Taxa de transição entre presença e ausência de dimorfismo de estames

REFERÊNCIAS DAS DESCRIÇÕES TAXONÔMICAS DAS ESPÉCIES ANALISADAS

- Almeda F, 1977.** Systematics of the Neotropical genus *Centradenia* (Melastomataceae). *Journal of the Arnold Arboretum* 58 (2): 73–108.
- Almeda F, 1993.** Melastomataceae. En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes*. Fascículo 10. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Almeda F, 1994.** *Arthrostemma primaevum* (Melastomataceae): A New Species Endemic to Southeastern Mexico. *Brittonia*, Vol. 46, No. 1, pp. 75-80. DOI: 10.2307/2807463
- Almeda F, 2000.** A synopsis of the genus *Blakea* (Melastomataceae) in Mexico and Central America. *Novon* 10: 299–319. DOI: 10.2307/3392974
- Almeda F & Penneys DS, 2013.** New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae. *Brittonia* 66(2): 160–169 (2014), DOI: 10.1007/s12228-013-9320-2
- Almeida & Robinson, 2011.** Systematics and phylogeny of *Siphanthera* (Melastomataceae). *Systematic Botany Monographs* 93: 1-101.
- Araújo IM, 2013.** Melastomataceae no Parque Estadual do Biribiri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil: tratamento sistemático e comparação florística. 128f. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia. 2013.
- Bacci LF, Amorim AM & Goldenberg R, 2017.** Flora do Espírito Santo: *Bertolonia* (Melastomataceae). *Rodriguésia* 68(5): 1663-1676. 2017. DOI: 10.1590/2175-7860201768510
- Caddah MK, 2013.** Estudos taxonômicos e filogenéticos em *Miconia* sect. *Discolor* (Melastomataceae, Miconieae). Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 2013.
- Campos BC, 2005.** A família Melastomataceae nos campos rupestres e cerrados de altitude do Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte, MG, Brasil. Dissertação de mestrado. 157p. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - Escola Nacional de Botânica Tropical.
- Yeh CL & Yeh CR, 2006.** *Bredia quadrangularis* Cogn. (Melastomataceae), a Newly Recorded Plant in Taiwan. *Taiwan J For Sci* 21(1): 119-23, 2006.
- Corrêa AL, 2014.** Melastomataceae na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Amazonas, Brasil /Manaus. Dissertação de mestrado. 88f. Instituto nacional de pesquisas da amazônia – INPA.
- Corrêa AL, Scudeller VV & Goldenberg R, 2017.** Melastomataceae in the Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Amazonas, Brazil. *Phytotaxa* 323 (2): 101–127. DOI: 10.11646/phytotaxa.323.2.1
- Eves DS, 1936.** A Revision of the Genus *Axinaea* (Melastomaceae). *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, Vol. 63, No. 4, pp. 211-226.
- Faria CA, 2008.** Melastomataceae do Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 88 pp.

- Figueiredo E, 2001.** A revision of *Caluoa* Hook. f. (Melastomataceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 136: 179-205. DOI: 10.1006/boj1.2001.0444
- Flora da China** – disponível em: < <http://flora.huh.harvard.edu/china> >
- FReitas JG, 2011.** Estudos florísticos e taxonômicos em *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae; Melastomateae) no Estado da Bahia, Brasil. Dissertação de mestrado. 191p. Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Goldenberg R., Baumgratz JFA & D’el Rei Souza ML, 2012.** Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. *Rodriguésia*. 63 (1): 145–161. DOI: 10.1590/S2175-78602012000100011
- Goldenberg R., Almeda F, Sosa K, Ribeiro RC & Michelangeli FA, 2015.** *Rupestrea*: a new Brazilian genus of Melastomataceae, with anomalous seeds and dry indehiscent fruits. *Systematic Botany* 40: 561–571. DOI: 10.1600/036364415X688862
- Goldenberg R, Bacci LF & Bochner T, 2016.** *Behuria*, *Bertolonia*, *Cambessedesia*, *Huberia* e *Mouriri*, e chave para identificação de gêneros de Melastomataceae no Estado do Paraná. *Rodriguésia* 67(2): 445-454. 2016. DOI: 10.1590/2175-7860201667215
- Granados ERB, 2007.** *Tetrazygia decorticans* (Miconieae, Melastomataceae), a new species from Cuba, *Willdenowia* 37: 313-317. Berlin-Dahlem. DOI:10.3372/wi.37.37120
- Granados ERB, 2010.** *Calycogonium bissei*, a new melastome (Melastomataceae, Miconieae) from Cuba, *Willdenowia* 40: 281 – 284. Berlin-Dahlem. DOI:10.3372/wi.40.40209
- Granados ERB, 2012.** Taxonomía de *Pachyanthus* (Melastomataceae: Miconieae). *Brittonia* 64: 179–207.
- Guimarães PJF & Silva MFO, 2014.** *Aciotis*, *Acisanthera*, *Marcetia* e *Pterolepis* (Melastomateae-Melastomataceae) no estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 65(4): 1023-1035. DOI: 10.1590/2175-7860201465412
- James CW, 1956.** A revision of *Rhexia* (Melastomataceae). Dissertation submitted to the Graduate School of Arts and Sciences of Duke University in partial fulfillment of the degree of Doctor of Philosophy. (Contribution from the Botanical Laboratory, the University of Tennessee, N. Ser. 172).
- Judd WS, Ionta GM, Clase T & Skee Jr JD, 2008.** *Tetrazygia paralongicollis* (Miconieae: Melastomataceae), a new species from the Sierra de Baoruco and Sierra Martín García, Dominican Republic. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 2: 35–40.
- Judd WS & Ionta GM, 2013.** Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). X. Revision of the species of the *Miconia crotonifolia* complex. *Brittonia*, 65(1), 2013, pp. 66–95
- Judd WS, Majure LC, Ionta GM & Neubig KM, 2015.** Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). XIII. Systematics of *Miconia subcompressa*, a Hispaniolan endemic comprised of three eco-geographic subspecies. *Phytotaxa* 197 (2): 061–083. DOI: 10.11646/phytotaxa.197.2.1
- Kartonegoro A & Veldkamp JF, 2010.** A revision of *Dissochaeta* (Melastomataceae) in Java. *Reinwardtia* 13(2): 125–145.

- Kriebel R, 2016.** A Monograph of Conostegia (Melastomataceae, Miconieae). *PhytoKeys* 67: 1–326. Doi: 10.3897/phytokeys.67.6703
- Lima LFG, Santos JUM, Rosário AS & Baumgratz JFA, 2014.** Melastomataceae em formações costeiras de restingas no Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, vol. 44(1) 2014: 45 – 58.
- Losano G & Losano NB, 1999.** Los generos Allomaieta y Cyphostyla (MELASTOMATACEAE). *Rev. Acad. Colomb. Clene*: vol. Xxiii. Numero 86.
- Martins 1984.** Revisão taxonômica do gênero Cambessedesia DC. (Melastomataceae). Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brazil, 191 pp.
- Martins AB & Almeda F, 2017.** A Monograph of the Brazilian endemic genus Lavoisiera (Melastomataceae: Microlicieae). *Phytotaxa* 315 (1): 001–194. DOI: 10.11646/phytotaxa.315.1.1
- Meyer FS & Goldenberg R, 2012.** Aciotis, Acisanthera, Marcetia, Microlepis, Pterolepis e Siphanthera (Melastomataceae, Melastomateae) no estado do Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 63: 293-303.
- Michelangeli FA, Reyes WC, Sosa K, 2015.** A revision of Meriania (Melastomataceae) in the Greater Antilles with emphasis on the status of the Cuban species. The New York Botanical Garden Press, Bronx. *Brittonia*, DOI: 10.1007/s12228-015-9366-4
- Michelangeli FA & Goldenberg R, 2016.** Miconia papillosperma (Melastomataceae, Miconieae): a new species from Amazonas, Brazil. *PhytoKeys* 63: 31–40. Doi: 10.3897/phytokeys.63.7368
- Nayar MP, 1982.** REVISION OF THE GENUS CATANTHERA F.v. MUELL. (MELASTOMATACEAE). Published by Herbarium Bogoriense — LBN, Bogor. Vol. 10, Part 1, pp. 35 — 61.
- Oliveira ALF, 2014.** A tribo Melastomateae (Melastomataceae) no estado de Goiás, Brasil. Dissertação de mestrado. 133p. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia.
- Pataro L, Romero R & Roque N, 2017.** Microlicieae (Melastomataceae) no município de Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Rodriguésia* 68(4): 1287-1311. 2017. DOI: 10.1590/2175-7860201768412
- Penneys DS & Judd WS, 2005.** A Systematic Revision and Cladistic Analysis of Charianthus (Melastomataceae) using Morphological and Molecular Characters. *The American Society of Plant Taxonomists. Systematic Botany*, 30(3):559-584. 2005. DOI: 10.1600/0363644054782125
- Regalado JC, 1990.** Revision of Medinilla (Melastomataceae) of Borneo. *BLUMEA* (35) 5-70.
- Reginato M, 2016.** Taxonomic revision of Leandra sect. Leandra (Melastomataceae, Miconieae). *Phytotaxa* 262 (1): 001–097. DOI: 10.11646/phytotaxa.262.1.1
- Renner SS, 1994.** A revision of Pterolepis (Melastomataceae: Melastomateae). *Nordic Journal of Botany* 14: 73–104. DOI: 10.1111/j.1756-1051.1994.tb00575.x

- Seco RC, 2006.** Estudos taxonômicos no gênero *Comolia* DC. (Melastomataceae – Melastomateae) no Brasil. Dissertação de mestrado. 120p. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia.
- Silva CV & Affonso P, 2005.** Levantamento de *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu – São Paulo. Revista Insituto Flor. São Paulo, v. 17, n. 2, p. 195-206.
- Silva MFO, Andreato RHP & Guimarães PJF, 2013.** Melastomataceae no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Hoehnea* 40(4): 679-700.
- Stone RD, 2006.** Phylogeny of major lineages in Melastomataceae subfamily Olisbeoideae: utility of nuclear Glyceraldehyde3-Phosphate Dehydrogenase (GapC) gene sequences. *Systematic Botany* 31: 107-121.
- Stone RD & Ntetha NA, 2013.** *Warneckea parvifolia* (Melastomataceae–Olisbeoideae), a new “sand-forest” endemic from northeastern KwaZulu-Natal (South Africa) and southernmost Mozambique, and a phylogenetic analysis of eastern and southern African representatives of W. section *Warneckea*. *South African Journal of Botany* 88, 317–325.
- Stone RD, 2014.** The species-rich, paleotropical genus *Memecylon* (Melastomataceae): molecular phylogenetics and revised infrageneric classification of the African species. *Taxon* 63: 539-561.
- Stone RD, 2017.** Revised treatment of the genus *Lijndenia* (Melastomataceae, Olisbeoideae) in Madagascar. *Candollea* 72 : 67-86. DOI: 10.15553/c2017v721a7
- Bochorny T & Goldenberg R, 2017.** Flora do Espírito Santo: clado de Merianthera e gêneros afins (Melastomataceae). *Rodriguésia* 68(5): 1677-1692. DOI: 10.1590/2175-7860201768511
- Wallnöfer B, 1996.** A revision of the genus *Alloneuron* Pilg. and segregation of *Wurdastom* gen. n. (Melastomataceae). *Annals of the Natural History Museum in Vienna. Series B For botany and zoology* 98:447–462
- Zeng Sj, Zou Lh, Wang P, Hong Wj, Zhang Gq, Chen Lj & Zhuang Xy, 2016.** Preliminary phylogeny of *Fordiophyton* (Melastomataceae), with the description of two new species. *Phytotaxa* 247 (1): 045–061. DOI: 10.11646/phytotaxa.247.1.3