



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FUNGOS, ALGAS E PLANTAS

Ana Flávia Augustin

**Estudo Taxonômico e Filogenético do Grupo de *Miconia multispicata* Naudin
(Melastomataceae, Miconieae)**

Florianópolis

2021

Ana Flávia Augustin

**Estudo Taxonômico e Filogenético do Grupo de *Miconia multispicata* Naudin
(Melastomataceae, Miconieae)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Fungos, Algas e Plantas da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Mayara Krasinski Caddah

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Augustin, Ana Flávia

Estudo Taxonômico e Filogenético do Grupo de *Miconia multispicata* Naudin (Melastomataceae, Miconieae) / Ana Flávia Augustin ; orientador, Mayara Krasinski Caddah, 2021.

99 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 2. Botânica. 3. Filogenia. 4. Taxonomia. 5. Melastomataceae. I. Krasinski Caddah, Mayara . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. III. Título.

Ana Flávia Augustin

**Estudo Taxonômico e Filogenético do Grupo de *Miconia multispicata* Naudin
(Melastomataceae, Miconiae)**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Duane Fernandes Lima, Dr.(a)

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Lucas Bacci, Dr.(a)

Instituição University of Florida

Prof.(a) Pedro Fiaschi, Dr.(a)

Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Thuane Bochorny, Dr.(a)

Instituição Universidade Federal do Paraná

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof.(a) Mayara Krasinski Caddah, Dr.(a)

Orientador(a)

Florianópolis, 2021.

Este trabalho é dedicado a todos que acreditam na ciência
brasileira.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a minha querida orientadora Mayara Caddah, por ter sido a primeira pessoa a me acolher na UFSC, pela paciência, parceria, e especialmente por confiar no meu trabalho.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer as minhas amigas (e madrinhas) Karin Bilk e Danielle da Silva, por encarar o desafio de mergulhar no mestrado comigo, por cada conversa, cada café, cada desabafo e cada conselho dado.

Não posso deixar de citar as queridas Duane Lima e Gabriela Goebel, pelos ensinamentos em biologia molecular e por passarem várias manhãs ou tardes encarando extrações de DNA, PCRs e eletroforeses intermináveis. Da mesma forma, não posso deixar de agradecer ao querido Eduardo Nery, pois sem ele, o capítulo de filogenia não teria saído e eu não teria aprendido tanto quanto aprendi nestes últimos meses.

Dedico ainda este trabalho aos meus pais, Rogério e Silmara Augustin, e ao meu parceiro de vida Mauricio Salomon, por acreditarem em mim, embarcarem nas minhas loucuras e principalmente, por jamais duvidarem das minhas escolhas. Também dedico este trabalho a minha querida madrinha, Sílvia Pickecius que, mesmo tendo partido desse mundo cedo demais, foi e será sempre essencial na minha vida. Sem vocês, nada faz sentido.

Por fim, agradeço imensamente a Universidade Federal de Santa Catarina e ao Laboratório de Sistemática Vegetal pelo acolhimento, e à CAPES pelo subsídio financeiro durante todo o período de mestrado.

“Faça ou não faça. Tentativa não há.”

Mestre Yoda, 1980.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar um estudo taxonômico e filogenético, com base em marcadores moleculares, para a seção *Multispicatae*, sensu Caddah e colaboradores (*in prep.*). A seleção dos nomes se deu com base em levantamento bibliográfico das principais referências em *Miconia*. Para o tratamento taxonômico, foram analisadas exsicatas dos herbários que contém as principais coleções de espécimes do grupo de estudo. Os caracteres morfológicos foram analisados com base em protólogos e no trabalho de Caddah (2013), observando informações tais como: hábito, indumento, ramos, folhas, flores e frutos. Para o estudo filogenético com base em marcadores moleculares, a seleção das amostras desidratadas em sílica gel se deu em parceria com o NYBG, exsicatas (quando viáveis) e coletas. O DNA foi amplificado por meio de PCR, a partir de *primers* de marcadores nucleares (ETS e ITS). Os marcadores que não puderam ser amplificados, foram incluídos nesta etapa através das sequências disponibilizadas no banco de dados do *Genbank*. A inferência filogenética foi feita no BEAST, a partir do método de coalescência. Um total de 78 espécies foram incluídas nesta filogenia, sendo 10 delas foco do grupo de estudo. A análise de congruência para os marcadores utilizados sugeriu uma forte incongruência para o *trnS-G*, o que induziu a escolha do método de coalescência para a abordagem filogenética. Os resultados dos testes filogenéticos mostraram que a seção *Multispicatae* apresenta baixo suporte, se comparado com os demais clados, como *Discolor* ou *Chrysophylla*. O clado *Multispicata* ainda se dividiu em 2, um maior com 7 espécies e um menor, com 3. A única relação bem sustentada foi a de *Miconia krigeriana* e *Miconia polyandra*, que se mostraram espécies-irmã de *Miconia ruficalyx*. As análises de delimitação de espécies sugeriram uma separação evidente de *Miconia lepidota*, sinalizando que espécimes ocorrentes no bioma Mata Atlântica podem formar uma linhagem distinta dos espécimes que ocorrem no bioma amazônico. Nas abordagens taxonômicas, foram consideradas inicialmente 19 táxons os quais foram reduzidos para 11, após os tratamentos realizados. Foram feitos 8 lectotipificações e uma série de sinonimizações relevantes para o grupo, algumas das quais já publicadas. Este é o primeiro estudo que traz uma filogenia sob o método coalescente para o grupo, da mesma forma que é o pioneiro a trazer abordagens de *barcoding* como método de delimitação de espécies, mesmo tratando-se de testes preliminares, para a tribo Miconieae. Fica evidente, portanto, que a relação evolutiva do grupo ainda está longe de ser compreendida e que mais análises devem ser feitas, especialmente para as espécies que formaram complexos. Apesar disso, este estudo proporciona um bom direcionamento dos próximos passos a serem seguidos para um melhor entendimento da circunscrição do grupo.

Palavras-chave: Método de Coalescência, Sistemática molecular. Taxonomia.

ABSTRACT

The aim of the present work was to carry out a taxonomic and phylogenetic study, based on molecular markers, for the section *Multispicatae*, *sensu* Caddah et al. (*in prep.*). The selection of names was based on a bibliographic survey of the main references in *Miconia*. For taxonomic treatment, exsiccates from the herbaria that contain the main collections of specimens of the study group were analyzed. Morphological characters were analyzed based on protologists and on the work of Caddah (2013), observing information such as: habit, clothing, branches, leaves, flowers and fruits. For the phylogenetic study based on molecular markers, the selection of samples dehydrated on silica gel was carried out in partnership with the NYBG, exsiccates (when feasible) and collections. DNA was amplified by PCR, from nuclear marker primers (ETS and ITS). Markers that could not be amplified were included in this step through the sequences made available in the *Genbank* database. The phylogenetic inference was made in BEAST, using the coalescence method. A total of 78 species were included in this phylogeny, with 10 of them being the focus of the study group. The congruence analysis for the used markers suggested a strong incongruence for the *trnS-G*, which induced the choice of the coalescence method for the phylogenetic approach. The results of the phylogenetic tests showed that the section *Multispicatae* has low support compared to the other clades, such as *Discolor* or *Chrysophylla*. The *Multispicata* clade was further divided into 2, a larger with 7 species and a smaller one with 3. The only well-sustained relationship was that of *Miconia krigeriana* and *Miconia polyandra*, which proved to be sister species of *Miconia ruficalyx*. Species delimitation analyzes suggested a clear separation of *Miconia lepidota*, signaling that specimen occurring in the Atlantic Forest biome may form a distinct lineage from specimens occurring in the Amazon biome. In taxonomic approaches, initially 19 taxa were considered, which were reduced to 11 after the treatments performed. Eight lectotypifications were made and a series of synonyms relevant to the group, some of which have already been published. This is the first study that brings a phylogeny under the coalescent method to the group, as well as the pioneer in bringing barcoding approaches as a species delimitation method, even in the case of preliminary tests, for the *Miconieae* tribe. It is evident, therefore, that the evolutionary relationship of the group is still far from being understood and that more analysis must be done, especially for species that formed complexes. Despite this, this study provides a good guide for the next steps to be followed for a better understanding of the group's circumscription.

Keywords: Coalescence method. Molecular Systematics. Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Análise de congruência	28
Figura 2 – Árvore de espécies (MCC tree)	30
Figura 3 – Árvore filogenética do marcador <i>accD-psaI</i> (Apêndice A)	88
Figura 4 – Árvore filogenética do marcador <i>atpF-H</i> (Apêndice A)	89
Figura 5 – Árvore filogenética do marcador ETS (Apêndice A)	90
Figura 6 – Árvore filogenética do marcador ITS (Apêndice A)	91
Figura 7 – Árvore filogenética do marcador <i>psb-K</i> (Apêndice A)	92
Figura 8 – Árvore filogenética do marcador <i>trnS-G</i> (Apêndice A)	93
Figura 9 – Árvore de espécies (MCC Tree) contendo os vouchers dos espécimes testados (Apêndice A)	94
Figura 10 – Comparação de diferentes amostras de <i>Miconia lepidota</i> DC.	42
Figura 11 – Imagens de microscopia eletrônica dos tricomas	50
Figura 12 – Distribuição geográfica das espécies do grupo	52
Figura 13 – Imagens de referência na chave de identificação	54
Figura 14 – <i>Miconia caiuia</i>	56
Figura 15 – <i>Miconia kriegeriana</i>	60
Figura 16 – Imagens sob lupa de duas das espécies amazônicas	75
Figura 17 – <i>Miconia rondoniensis</i>	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sobre marcadores	23
Tabela 2 – Relação de todas as espécies incluídas na filogenia (Apêndice B).....	94
Tabela 3 – Dados sobre as regiões dos marcadores.....	26
Tabela 4 – Resultados dos testes de <i>barcoding</i>	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABGD – *Automatic Barcoding Gap Discovery*

AF – *Atlantic Forest*

AM – *Amazônia*

DNA – *Ácido desoxirribonucleico*

ETS – *External Transcribed Spacer*

GMYC – *Generalized Mixed Yule-coalescent Method*

ITS – *Internal Transcribed Spacer*

MCC – *Maximum Clade Credibility*

NYBG – *New York Botanical Garden*

PCR – *Polimerase Chain Reaction*

PP – *Probabilidade Posterior*

PSH – *Primery Species Hypothesis*

PTP – *Poisson Tree Processes*

SSH – *Secondary Species Hypothesis*

UFSC – *Universidade Federal de Santa Catarina*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	14
1.1 OBJETIVOS	17
1.1.1 Objetivo Geral	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2 DESENVOLVIMENTO	18
2.1 CAPÍTULO 1: RELAÇÕES FILOGENÉTICAS BASEADAS EM COALESCÊNCIA E TESTES DE DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES NO CLADO DE <i>Miconia multispicata</i> Naudin (MICONIEAE, MELASTOMATACEAE).	18
2.1.1 Introdução	18
2.1.2 Métodos	22
2.1.3 Resultados e discussão.....	26
2.2 CAPÍTULO 2: TAXONOMIA DE <i>Miconia</i> sect. <i>Multispicatae</i> Caddah & R. Goldenb. (MICONIEAE, MELASTOMATACEAE): UM ENFOQUE NAS ESPÉCIES DA MATA ATLÂNTICA.....	43
2.2.1 Introdução.....	43
2.2.2 Métodos	46
2.2.3 Resultados e discussão.....	47
3 CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS.....	82
APÊNDICE A.....	88
APÊNDICE B.....	95
ANEXO A	99

1 INTRODUÇÃO GERAL

A família Melastomataceae Juss. é uma das maiores e mais representativas famílias botânicas dentro do grupo das Angiospermas, a qual abrange formas de vida desde ervas até árvores e lianas (CADDDAH, 2013; CLAUSING; RENNER, 2001; GOLDENBERG et al., 2020; MEIRELLES, 2015). Em um estudo recente, Michelangeli e colaboradores (2020) sugerem que a família apresenta cerca de 5750 espécies em 177 gêneros (representando um aumento de até 15% no número estimado de espécies anteriormente sugerido por outros autores), amplamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil (GOLDENBERG; BAUMGRATZ; D'EL REI SOUZA, 2012). Tratando-se de territórios brasileiros, Melastomataceae é a sexta maior família do país, compreendendo cerca de 1400 espécies distribuídas em 69 gêneros, com riqueza de espécies concentradas na Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado (GOLDENBERG et al., 2020). Goldenberg e colaboradores (2012) ainda sugerem que, apesar da sua ampla distribuição, a qual compreende quase todo o território brasileiro, os trabalhos científicos envolvendo a família ainda não refletem toda a sua complexa diversidade.

A caracterização de Melastomataceae pode ser feita através de diversas características específicas, dentre elas é possível citar: presença de folhas simples, opostas, contendo nervuras acródomas (nervuras secundárias distribuindo-se paralelamente à margem da folha), flores geralmente bissexuais, inflorescências terminais ou axilares, normalmente 4-6 meras e com hipanto. O cálice é comumente aberto no botão e a corola apresenta variações das colorações branca ou roxa. Seus estames podem ser isomórficos ou dimórficos, com anteras basifixas, obovadas a subuladas, com 1-2(4) poros terminais ou são ocasionalmente rimosas, com conectivos geralmente prolongados abaixo das tecas e apendiculados. O estilete é único e o ovário (1)2-5(8) locular, súpero a ínfero, usualmente multiovulado e com placentação axial. Os frutos são capsulares ou bacáceos e apresentam sementes numerosas, pequenas e de formas variadas (CADDDAH, 2013; MEIRELLES, 2015; MICHELANGELI et al., 2019).

A última revisão completa de Melastomataceae foi realizada há 130 anos, por Alfred Cogniaux (1891), o qual dividiu a família em três subfamílias: Melastomatoidae, Astronioidae e Memecycloideae. Distribuídas dentre estas três subfamílias, o autor aceitou ainda 11 tribos, dentre elas, Miconieae DC. Um século depois, a reconstrução da história evolutiva de Melastomataceae passou a ser estudada a partir de caracteres morfológicos e anatômicos dentro do ramo da cladística, a fim de elucidar as relações entre as tribos e os seus respectivos gêneros (RENNER, 1993). Em relação aos estudos filogenéticos, o primeiro trabalho molecular envolve

sequências das regiões do cloroplasto *rbcL*, *ndhF* e *rps16*, o qual reduziu a família a nove tribos (CLAUSING; RENNER, 2001; MEIRELLES, 2015). Mais recentemente, Michelangeli e colaboradores (2020) reconheceram 18 tribos e a principal diferença está no ressurgimento de Chyphostyleae, e na inclusão de outras 6 tribos que foram propostas nos últimos 10 anos: Cambessedesieae, Eriocnemeae, Henrietteae, Lithobieae, Marcetieae e Trioleneae.

Tradicionalmente, a tribo Miconieae envolvia todas as espécies exclusivamente neotropicais, que apresentavam frutos carnosos e estames com conectivos e apêndices pouco desenvolvidos (COGNIAUX, 1891; MEIRELLES, 2015; TRIANA, 1871). Sob essa circunscrição, a tribo seria parafilética, especialmente pelo posicionamento dos gêneros *Bellucia* Raf. e *Henriettea* DC. em um clado externo em comparação com o restante da tribo. Após estudos e o reposicionamento de ambos os gêneros em outra tribo (PENNEYS et al., 2010), Miconieae passou a ser monofilética e então, o seu principal problema taxonômico encontrava-se na circunscrição do seu maior gênero, *Miconia*, e sua relação com outros gêneros da tribo (MEIRELLES, 2015). Algumas hipóteses filogenéticas baseadas em dados moleculares foram testadas, especialmente para os gêneros *Conostegia* D. Don (KRIEBEL; MICHELANGELI; KELLY, 2015), *Leandra* Raddi (MARTIN, 2008; REGINATO, 2014) e *Miconia* Ruiz & Pav. (GOLDENBERG; REGINATO; MICHELANGELI, 2018; CADDAH, 2013; MEIRELLES, 2015).

Miconia Ruiz & Pav (*latu sensu*) é o gênero mais representativo dentro da família Melastomataceae. Caracteriza-se essencialmente por apresentar formas de vida arbórea ou arbustiva nas florestas tropicais, distribuindo-se do México a Argentina, onde abrange vários pontos de diversidade ao longo de vários domínios, especialmente na região andina, Planalto das Guianas, Sudeste do Brasil, Grandes Antilhas e América Central (CADDAH, 2013, JUDD et al., 2007). Quanto a sua distribuição no Brasil, *Miconia* está presente em todo o território nacional, compreendendo os domínios fitogeográficos da Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (GOLDENBERG et al., 2020). Além disso, representantes deste gênero desempenham um importante papel ecológico na natureza, sendo um dos principais gêneros a fornecerem alimentos às aves em florestas neotropicais (MESSEDER et al., 2020).

O primeiro trabalho de revisão para o gênero foi o já mencionado Cogniaux (1891), que envolvia a família como um todo e que ainda é reconhecidamente o trabalho taxonômico mais importante para *Miconia*. Por muito tempo, o que se sabia sobre a taxonomia do gênero baseava-se apenas em trabalhos regionais, de levantamentos florísticos ou trabalhos taxonômicos mais restritos, como para os Estados de Minas Gerais (REZENDE, 2012), Espírito

Santo (BACCI; CADDAH; GOLDENBERG, 2016), Paraná (GOLDENBERG, 2004), Rio de Janeiro (BAUMGRATZ, 1980), São Paulo (MARTINS, 1996) e Santa Catarina (WURDACK, 1962). Além disso, novas espécies vêm sendo descritas e publicadas com uma constante frequência, o que dificulta ainda mais a incorporação de novos dados em análises que envolvam um contexto mais amplo para o gênero (BAUMGRATZ; CHIAVEGATTO, 2006; CHAGAS et al., 2013; GOLDENBERG; JESUS; AMORIM, 2020; GOLDENBERG; REGINATO; MICHELANGELI, 2020; MEIRELLES et al., 2017; MICHELANGELI; GOLDENBERG, 2021).

Cogniaux (1891) baseou-se nos trabalhos de Naudin (1851) e Triana (1871) para desenvolver a classificação infragenérica de *Miconia*. Suas conclusões basearam-se essencialmente em características morfológicas dos estames. De acordo com suas conclusões, *Miconia* foi dividida em onze seções: *Adenodesma* (Naudin), *Amblyarrhena* (Naudin) Triana ex Hook.f, *Chaenantha* (Naudin) Cogn., *Chaenopleura* (Rich ex. DC.), *Cremanium* (D. Don) Triana ex Hook.f, *Glossocentrum* (Cruegger) Triana, *Jucunda* (Cham) Triana ex. Hook.f, *Laceraria* (Naudin), *Miconia* DC., *Octomeris* (Naudin) e *Tamonea* Cogn. Anos mais tarde, especialmente com a propagação da biologia molecular, alguns trabalhos buscaram revisar as seções propostas por Cogniaux (1891). O estudo proposto por Goldenberg e colaboradores (2008) foi um dos primeiros a apontar uma série de problemas de circunscrição entre estas seções, sob uma perspectiva filogenética. Até esta época, *Miconia* era considerada polifilética. Com base em suas conclusões, foi possível verificar que a coesão biogeográfica explicaria melhor a atual diversidade do gênero, e não apenas caracteres morfológicos, como anteriormente feito (GOLDENBERG et al., 2008).

Mais recentemente, a fim de solucionar a problemática da circunscrição de *Miconia*, vários esforços envolvendo o gênero vêm sendo desenvolvidos, seja de cunho taxonômico ou evolutivo. Alguns autores sugeriram a mudança de alguns táxons para o gênero. Michelangeli e colaboradores (2019), por exemplo, transferiram 583 táxons que estavam em outros gêneros para *Miconia*. Assim, considerando uma abordagem ampla (*latu sensu*), o gênero atualmente conta com cerca de 1900 espécies e, para a maioria dos especialistas da tribo, é o único gênero reconhecido dentro de Miconieae. Nessa circunscrição, *Miconia* pode ser reconhecido pelas inflorescências axilares ou terminais, flores contendo apenas um par de brácteas (ou nenhum), folhas sem ráfides aciculares longas e frutos carnosos e seria, portanto, considerada a partir de então monofilética (MICHELANGELI et al., 2019).

No âmbito evolutivo, após a publicação do trabalho de Goldenberg e colaboradores (2008), outros trabalhos de filogenia buscaram aprimorar os resultados vistos para *Miconia*. O trabalho proposto por Caddah (2013) foi um deles, e tratou de espécies que compuseram parte do clado *Miconia* IV de Goldenberg e colaboradores (2008), chamado de subclado “*Miconia discolor*” e posteriormente de Seção *Discolor* pela mesma autora em sua tese. Assim, mais recentemente, Caddah e colaboradores (*in prep.*) propõem, baseando-se em filogenia molecular, a nova superseção *Discolores*, com três seções: seção *Discolores*, seção *Albicantes* e seção *Multispicatae*.

A seção *Multispicatae sensu* Caddah et al. (*in prep.*) foi circunscrita contendo 9 espécies, sendo elas: *Miconia eriodonta* DC., *M. kriegeriana* Baumgratz & Chiaveg., *M. lepidota* DC., *M. mellina* DC, *M. multispicata* Naudin, *M. polyandra* Gardner, *M. ruficalyx* Gleason, *M. oraria* Wurdack, e *M. valtheri* Naudin. Morfologicamente semelhantes a estas e filogeneticamente próximas, outras espécies foram incluídas para o grupo neste trabalho, tais como: *Miconia caiuia* E.C.O. Chagas & R. Goldenb., *M. eichleri* Cogn., *M. glazioviana* Cogn., *M. pseudoeichleri* Cogn., *M. pulchra* Cogn., *M. rondoniensis* Meirelles & R. Goldenb. e *M. sagotiana* Cogn. *Miconia caiuia*, assim como *M. kriegeriana* e *M. rondonienses*, são espécies que foram descritas recentemente (2013, 2006 e 2017, respectivamente. Ver BAUMGRATZ; CHIAVEGATO, 2006; CHAGAS et al., 2013 e MEIRELLES et al., 2017), mas as demais já constavam na monografia de Cogniaux (1891).

Estas espécies apresentam uma morfologia bastante característica, com tricomas estrelados cobrindo os ramos e a face abaxial das folhas, inflorescências escorpioides e estigma capitado, este último considerado uma sinapomorfia do grupo segundo Caddah (2013). Desta maneira, a presente dissertação irá abordar um estudo filogenético para o grupo (**Capítulo 1**) e notas taxonômicas contendo descrições de algumas espécies, tratamentos taxonômicos realizados e demais comentários relevantes para a ampliação do conhecimento para a seção *Multispicatae* (**Capítulo 2**).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral realizar um estudo taxonômico e filogenético da seção *Multispicatae* Naudin *sensu* Caddah e colaboradores (*in prep.*), a fim de

elucidar algumas questões ainda não resolvidas para o grupo e ampliar o conhecimento taxonômico e a história evolutiva do grupo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Buscar novos táxons que possam fazer parte da seção *Multispicatae*, com base em descrições de especialistas (e.g. monografia de Cogniaux (1891)) e na morfologia característica do grupo;
- Ampliar a amostragem de sequências de DNA pertencentes ao grupo e disponibilizar eventuais novas sequências geradas em bancos de dados específicos (e.g. *Genbank*);
- Produzir uma hipótese filogenética para o grupo baseada em dados moleculares;
- Testar se as espécies que apresentam morfologia e distribuição geográfica semelhantes são filogeneticamente próximas à seção *Multispicatae*, com base em dados filogenéticos;
- Realizar um tratamento taxonômico para o grupo, enfatizando as espécies ocorrentes no bioma Mata Atlântica, incluindo listagem de tipos nomenclaturais, descrições morfológicas completas, chave de identificação, mapas de distribuição geográfica e ilustrações.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CAPÍTULO 1: RELAÇÕES FILOGENÉTICAS BASEADAS EM COALESCÊNCIA E TESTES DE DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES NO CLADO DE *Miconia multispicata* Naudin (MICONIEAE, MELASTOMATACEAE).

2.1.1 Introdução

O gênero *Miconia* Ruiz & Pav., assim como outros táxons dentro da família Melastomataceae, vem sendo constantemente estudado dentro do contexto filogenético. A morfologia complexa e bastante variável dentro do gênero e da família de maneira geral, fez com que o uso de marcadores moleculares se tornasse uma ferramenta indispensável na reconstrução da história evolutiva envolvendo seus táxons ao longo das últimas décadas (CADDAH, 2013; CLAUSING; RENNER, 2001; GOLDENBERG et al., 2008; GOLDENBERG; REGINATO; MICHELANGELI, 2018; MEIRELLES, 2015).

A primeira abordagem molecular para Melastomataceae foi trazida por Clausen e Renner (2001), que ainda citava a extinta família Memecylaceae (anteriormente considerada família irmã de Melastomataceae). Utilizando sequências de DNA da região do cloroplasto com base em dois marcadores gênicos (*rbcL* e *ndhF*) e um íntron (*rpl16*), seus resultados apontaram que a venação das folhas, a anatomia e morfologia dos estames, e a forma e tamanho das sementes sofreram grandes transformações desde o início da história da família, demonstrando que uma perspectiva molecular explicaria mais profundamente questões de diversificação e evolução morfológica destas espécies, do que apenas caracteres morfológicos, como feito durante muito tempo (CLAUSING; RENNER, 2001).

Posteriormente ao trabalho de Clausen e Renner (2001), outros autores buscaram uma melhor contextualização do gênero com base na sistemática molecular (GOLDENBERG et al., 2008; MICHELANGELI et al., 2004; MICHELANGELI et al., 2008). Goldenberg e colaboradores (2008) publicaram o que talvez, se tornou um dos trabalhos mais importantes para o tema, se baseando em marcadores moleculares, tanto nucleares quanto plastidiais (*ITS* e *ndhF*). A partir da filogenia obtida, foi possível vislumbrar que a classificação tradicional, baseada na morfologia dos estames essencialmente, não fazia sentido, e que ainda havia uma coesão biogeográfica clara dentro dos clados apresentados. Com este trabalho, ficou evidente que *Miconia* era parafilético, mas que, no entanto, seria composto majoritariamente por grupos monofiléticos distintos, com a grande maioria das espécies pertencendo a quatro clados (*Miconia* I, II, III e IV), e um grupo (*Miconia* V). Assim, foi possível inferir que uma abordagem biogeográfica seria mais interessante para explicar a diversidade do grupo.

Os resultados encontrados sobre as relações filogenéticas do gênero, por outro lado, ainda são uma questão à parte e passíveis de discussão: *Miconia*, até recentemente circunscrita, era considerada polifilética, sem limites evidentes em relação aos outros gêneros da tribo Miconieae, como por exemplo *Leandra* Raddi (GOLDENBERG et al., 2018; REGINATO; MICHELANGELI, 2016). Muitos destes gêneros ainda são considerados parafiléticos, ampliando ainda mais a problemática (GOLDENBERG et al., 2018). Além disso, outro ponto a ser levado em consideração é a rápida diversificação em *Miconia*, e o fato de muitas espécies (dentro do gênero e da própria tribo) apresentarem uma alta taxa de homoplasia, o que dificulta o agrupamento de grupos naturais e a identificação de sinapomorfias confiáveis (JUDD; SKEAN, 1991).

Uma das soluções encontradas por parte dos melastomatólogos é a transferência de alguns nomes para *Miconia*. Michelangeli e colaboradores (2019), por exemplo, transferiram

583 táxons que estavam em outros gêneros para *Miconia*, destes, 349 foram novas combinações, 233 foram considerados novos nomes e 1 táxon infraespecífico foi elevado para nível de espécie. Assim, considerando uma abordagem ampla (*latu sensu*), o gênero atualmente contaria com cerca de 1900 espécies e, para a maioria dos especialistas da tribo, seria o único gênero reconhecido dentro de Miconieae, considerado, portanto, monofilético a partir de então. Por outro lado, Goldenberg e colaboradores (2018) ainda ressaltam que estes tipos de mudanças infragenéricas em *Miconia* refletem uma questão ainda mais ampla: a não representação fidedigna da história evolutiva do grupo.

Adentrando mais a fundo no contexto da filogenética moderna, ao longo de muitas décadas, vários métodos para inferência filogenética foram desenvolvidos (JIANG et al., 2020). Um deles é denominado método de concatenação, que consiste, essencialmente, em agrupar os dados das sequências alinhadas em um único arquivo, chamado de supermatriz, o qual é posteriormente submetido a alguma análise estatística (máxima verossimilhança ou inferência bayesiana, por exemplo) (SAKAMOTO, 2016; QUEIROZ; GATESY, 2007). Apesar de amplamente utilizado, o método de concatenação apresenta críticas robustas, como sua complexidade de implementação, pois depende de uma ampla amostragem (*loci*), e o longo tempo computacional envolvido (LIU et al., 2009).

Em contrapartida, modelos alternativos são constantemente propostos (EDWARDS, 2008). O modelo de coalescência está entre eles e é considerado mais simples matematicamente. Segundo esse modelo, a filogenia das espécies é estimada baseada em múltiplas populações, ancestrais e contemporâneas, sendo que a história ancestral dos indivíduos é modelada por um processo coalescente (até o ancestral comum mais recente) em uma abordagem de genética de populações (LIU et al., 2009). Sua grande vantagem é a capacidade de incorporar informações genealógicas subjacentes, já que remete a um contexto populacional, como mencionado, o que muitas vezes acaba superando o modelo de concatenação (JIANG et al., 2020; MENDES et al., 2018). Em Melastomataceae, especialmente para *Miconia* e *Leandra*, o modelo coalescente já é optado por diversos autores, a citar Goldenberg e colaboradores (2018) e Reginato e Michelangeli (2016).

Dentro deste contexto da sistemática filogenética, uma série de trabalhos recentes foram realizados a fim de obter uma delimitação infragenérica de *Miconia*, com o objetivo de entender melhor a história evolutiva do gênero (CADDAH, 2013; GAVRUTENKO et al., 2020; MEIRELLES, 2015). Um destes trabalhos foi realizado por Caddah (2013) que buscou, baseando-se em filogenia molecular e no método de concatenação, descrever a nova seção

Discolor, a qual antes era composta, em sua maioria, por espécies da antiga seção *Glossocentrum*. Além da seção *Discolor*, quatro subseções são sugeridas no mesmo trabalho: subseção *Albicans*, subseção *Chrysophylla* e subseção *Multispicata*, além da subseção que dá nome à seção. Mais recentemente, com base no trabalho idealizado em 2013, Caddah e colaboradores (*in prep.*) propõem a nova superseção *Discolores*, com três seções: seção *Discolores*, seção *Albicantes* e seção *Multispicatae*.

A espécie *Miconia multispicata* Naudin, circunscrita na subseção que leva seu epíteto (CADDAH, 2013), pode ser encontrada sob a forma de vida arbustiva e arbórea. Seu hábitat é, em suma, florestas úmidas e distribui-se a partir da América Central (Costa Rica, Jamaica, Panamá, Nicarágua) até a América do Sul (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela). Filogeneticamente próximas a esta espécie, encontram-se alguns outros táxons, como: *M. eriodonta* DC, *M. kriegeiana* Baumgratz & Chiaveg, *M. lepidota* DC, *M. mellina* DC., *M. polyandra* Gardner, *M. ruficalyx* Gleason e *M. valtheri* Naudin (CADDAH, 2013; GOLDENBERG et al., 2008). Baseando-se essencialmente na morfologia e nas descrições feitas por Cogniaux (1891) em sua monografia, existem algumas hipóteses construídas no presente trabalho, de que ainda outros táxons, como *Miconia eichleri* Cogn., *M. eichleri* var. *australis* Cogn., *M. eriodonta* var. *oblongifolia* DC, *M. caiuia* E.C.O. Chagas & R. Goldenberg, *M. lepidota* var. *grandifolia* Cogn., *M. glazioviana* Cogn., *M. pseudoeichleri* Cogn., *M. pulchra* Cogn., *M. rondonienses* Meirelles & R. Goldenber, *M. sagotiana* Cogn e *M. valtheri* var. *saldanhae* Cogn, possam estar próximas filogeneticamente a seção *Multispicatae*. Estas espécies compartilham características morfológicas como folhas moderada a densamente cobertas por tricomas estrelados na face abaxial e inflorescências escorpioides, flores médias e estigma capitado (CADDAH, 2013).

Paralelamente às questões filogenéticas aqui apontadas, outro desafio que especialistas enfrentam diz respeito a delimitação de espécies que apresentam morfologia extremamente semelhante, chamados de complexos, comumente observados em Melastomataceae e no próprio gênero *Miconia* (BÉCQUER; MICHELANGELI; BORSCH, 2014; JUDD; IONTA, 2013; JUDD et al., 2014; TIERNAN; MICHELANGELI, 2018). Dentro disso, trabalhos que envolvam métodos de delimitação se tornam essenciais, especialmente para grupos megadiversos, como é o caso de *Miconia*. Uma das técnicas frequentemente abordadas é a de *barcoding*, que consiste basicamente na premissa de que cada espécie tem um único *DNA Barcode* e que a variação genética interespecífica excede a variação intraespecífica (FRÉZAL; LEBLOIS, 2008). Para se obter resultados de *barcoding* em complexos de espécies, algumas

análises são frequentemente utilizadas, como o *Automatic Barcoding Gap Discovery* (ABGD), *Generalized Mixed Yule-coalescent Method* (GMYC) e o *Poisson Tree Processes* (PTP). Estas análises levam em consideração diferentes abordagens: o ABGD propõe uma classificação automática de espécies hipotéticas com base em *gaps* nas sequências de DNA e considera como sendo da mesma espécie, quando a divergência observada é menor que o *gap* estipulado (PULLIANDRE et al., 2012). O GMYC - *Multiple* (ver MONAGHAN et al., 2009 para descrições) e *Single* - por outro lado, utiliza uma árvore ultramétrica para determinar os pontos de transição entre processos inter e intraespecíficas (espécies vs populações), usando como princípio o tempo de coalescência das sequências (FUJISAWA; BARRACLOUGH, 2013; PONS et al., 2006). Por fim, o PTP (*Likelihood* e *Posterior*) busca averiguar as mudanças nas taxas de substituição de bases, dentro das sequências disponibilizadas, para delimitar espécies dentro do conjunto de dados, utilizando uma árvore não-ultramétrica (ZHANG et al., 2013).

Neste capítulo, portanto, serão apresentados os resultados encontrados a partir de testes filogenéticos realizados para a seção *Multispicatae*, com base em marcadores moleculares, e as principais consequências para a circunscrição da subseção sob uma perspectiva evolutiva. Além disso, serão apresentados os resultados obtidos a partir de análises preliminares de delimitação de espécie para os táxons que se mostraram mais controversos nos resultados de inferência filogenética.

2.1.2 Métodos

2.1.2.1 Listagem dos nomes

A listagem dos nomes das espécies que compuseram a seção *Multispicatae* se deu a partir de um levantamento bibliográfico das principais referências taxonômicas para *Miconia*, a citar especialmente a monografia de Cogniaux (1891), bem como trabalhos taxonômicos mais recentes (BAUMGRATZ; CHIAVEGATTO, 2006; CADDAAH, 2013; MEIRELLES, 2015; MEIRELLES et al., 2017). Tais nomes, como já citado na introdução acima, estão associados a espécies que apresentam morfologia semelhante às espécies já circunscritas da seção *Multispicatae*, como a presença de tricomas estrelados cobrindo a superfície abaxial da folha, inflorescência do tipo escorpioide, e estigma capitado.

2.1.2.2 Seleção dos nomes e amostragem

A seleção das amostras analisadas para esta etapa se deu em parceria com o NYBG (*The New York Botanical Garden*), o qual disponibilizou alguns espécimes armazenados em sílica-

gel, pertencente ao acervo do Jardim Botânico. Além disso, foi utilizado material de exsicata (quando viável), coletas oriundas de uma excursão de campo realizada em fevereiro de 2020 aos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, e acessos disponibilizados na plataforma *Genbank* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>). As sequências obtidas do *Genbank* corresponderam não somente a seção *Multispicatae*, mas também a espécies de outras filogenias previamente publicadas, incluídas para se ter uma interpretação mais ampla da circunscrição, tanto das espécies do grupo quanto da relação destas espécies com outros clados. Desta forma, dos 16 nomes pensados inicialmente para o grupo (sem contar as variedades), 10 foram amostrados para esta etapa do trabalho, contabilizando 30 sequências. Algumas espécies tiveram mais de um indivíduo amostrado, sendo elas: *M. eriodonta* (2), *M. lepidota* (6), *M. mellina* (2), *M. multispicata* (3), *M. polyandra* (5), *M. rondonienses* (3) e *M. valtheri* (4). Além do grupo foco do estudo, outras 68 espécies compuseram as análises filogenéticas, cada qual amostrada apenas uma vez. O total de nomes que compuseram o *outgroup* foram 10, selecionados com base no trabalho de Goldenberg e colaboradores (2008).

2.1.2.3 Extração, amplificação e sequenciamento do DNA

O DNA total foi extraído a partir de material herborizado ou desidratado em sílica gel. Para as amostras coletadas no período do estudo, foram priorizadas folhas jovens, por tendencialmente apresentarem menor quantidade de metabólitos acumulados (DANNER et al., 2011; GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Para a realização do procedimento de extração em laboratório, foi utilizado o protocolo CTAB, adaptado de Doyle e Doyle (1987).

O DNA extraído foi processado por meio da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), que busca amplificar os fragmentos de interesse. Para tal, foram utilizados dois marcadores nucleares, de acordo com Caddah (2013) e Meirelles (2015) (**Tabela 1**).

A preparação das reações de PCR se deu da seguinte maneira, sob um total de 25 µl por reação: 12,5 µl de Master Mix ABM 2x PCR Taq, 1,5 µl de cada *primer* (*forward* e *reverse*, específico para cada região) e 8,5 µl de H₂O Miliq. Os programas utilizados para ETS e ITS podem ser observadas a seguir:

ETS: 94°C por dois min.; 40 ciclos de 94°C, por 30 seg., 55°C por 37 seg. e 72°C por 40 seg.; 72°C por 7 min.

ITS: 94°C por dois min.; 40 ciclos de 94°C, por 30 seg., 52°C por 30 seg. e 72°C por 40 seg.; 72° C por 7 min.

A purificação do DNA amplificado se deu por meio de kit (*Bioneer AccuPrep. PCR Purification Kit K-3034-1*). O sequenciamento do material foi processado por empresa terceirizada (GoGenetics, Curitiba, Paraná), utilizando os mesmos *primers* da amplificação. Os cromatogramas foram analisados no GENEIOUS R9 v9.0.5 (KEARSE et al., 2012) e manualmente editados, quando necessário. Em seguida, foi feito o alinhamento destas sequências na plataforma MAFFT *online* (KATO et al., 2002), com uma estratégia de alinhamento G-INS-1 (*slow progressive method with no accurate guide tree*, (KATO, 2013) (<https://mafft.cbrc.jp/alignment/server/>). Ajustes mínimos foram feitos no software MEGA v. 10.2.2. (KUMAR et al., 2018).

Tabela 1 - Informações sobre marcadores utilizados para construção de hipótese filogenética de *Miconia* seção *Multispicatae*.

Região	Primers	Referência	Temp. Anelamento
ETS	NY360	KRIEBEL et al., 2015	55°C
	NY1428		
ITS	ITSu1	CHENG et al., 2016	52°C
	ITSu4		

Fonte: Primária

Outros marcadores moleculares foram inclusos nos testes filogenéticos por meio das sequências disponibilizadas no banco de dados do *Genbank* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), com o objetivo de aumentar a amostragem. Todas as sequências oriundas dessa plataforma foram baixadas no ambiente R v. 4.1.0 (R CORE TEAM, 2021), com o pacote ape (PARADIS; SCHLIEP, 2019). Todas as espécies incluídas, sejam elas as sequenciadas neste trabalho ou oriundas do *Genbank*, bem como os acessos de cada sequência para cada marcador (*accD-psaI*, *atpF-atpH*, *psbK-psbL*, *trnS-trnG*, ETS e ITS) podem ser observadas na **Tabela 2**, incluída no Material Suplementar (**Apêndice B**).

2.1.2.4 Análise de congruência (PCoA)

A fim de averiguar e sumarizar a congruência entre os marcadores utilizados (nucleares e plastidiais), e assim abordar o melhor teste de inferência filogenética (concatenação ou coalescência) a ser executado neste trabalho, foi feita uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA) (ROBINSON; FOULDS, 1981) através do programa R i386 v. 4.1.0 (R CORE TEAM,

2021), pacote ape (PARADIS; SCHLIEP, 2019). Foram levados em consideração os 6 marcadores (*accD-psaI*, *atpF-atpH*, *psbK-psbL*, *trnS-trnG*, ETS e ITS). Neste processo, 100 árvores filogenéticas simples (*Neighbour-Joining Method*, SAITOU; NEI, 1987) foram geradas para cada marcador, e a diferença entre essas árvores foi medida por meio da distância de Robson-Foulds (RF) (GOWER, 1966).

2.1.2.5 Testes de inferência filogenética

Os alinhamentos obtidos serviram como base para a inferência da hipótese filogenética, a qual foi estimada por meio do software BEAST v2.6.4. O script foi feito no BEAUTi v2.6.4, *template StarBEAST2* (OGILVIE; BOUCKEART; DRUMMOND, 2017), adotando as sequências de todos os 6 marcadores obtidos, oriundos tanto do *Genbank* (**Tabela 2**), quanto as produzidas neste trabalho. Cabe citar que o *StarBEAST2*, sendo uma versão mais aprimorada do *BEAST (OGILVIE et al., 2016), é reconhecidamente superior à concatenação de supermatrizes devido à precisão na reconstrução de árvores e ainda, é potencialmente útil em casos de filogenias com ramos curtos, ou seja, que divergiram mais recentemente (como é o caso da seção *Multispicatae* e de outros clados em *Miconia*, como o *Chaenantha*) (OGILVIE et al., 2016; GOLDENBERG; REGINATO; MICHELANGELI, 2018).

Assim, neste processo foi utilizado o “*Analytical Population Size Integration*” como modelo populacional, “*BEAST Model Test*” como modelo de substituição (BOUCKAERT; DRUMMOND, 2017) e “*Uncorrelated Lognormal*” como “*Clock Model*”. Não foram realizados testes prévios de modelos de substituição (para mais detalhes ver explicação de BOUCKAERT; DRUMMOND, 2017). A corrida foi configurada para um comprimento (*chain length*) de 100.000.000 (cem milhões de gerações), amostrando uma árvore a cada 100.000 geradas (cem mil). A convergência foi avaliada no TRACER v1.7.2, baseando-se nos valores de ESS (*Effective Sample Size*). A árvore de máxima credibilidade (*Maximum Clade Credibility – MCC Tree*) foi construída a partir da eliminação de 20% das árvores iniciais, através do TREEANNOTATOR v2.6.4. Todas as árvores geradas foram visualizadas no *software* FIGTREE v1.4.4. Cabe citar que, para essa etapa, levando em consideração a justificativa de usar-se o *StarBEAST2* e a própria finalidade do programa, cada amostra oriunda de um *voucher* de mesma espécie foi interpretada e identificada como sendo uma “população distinta” no arquivo de *input data*. Por exemplo, tendo dois *vouchers* de *Miconia mellina*, cada *voucher* foi considerado uma população para a espécie *M. mellina* e identificado com o nome do

coletor/número no arquivo fasta contendo as sequências. Assim, cada terminal da árvore gerada pode representar um ou mais *vouchers* lidos pelo programa.

2.1.2.6 Análises de delimitação de espécies

Para estas análises, foram adotados três métodos analíticos independentes entre si: o ABGD (<https://bioinfo.mnhn.fr/abi/public/abgd/abgdweb.html>), GMYC – *Multiple* e *Single* (em ambiente R i386 v. 4.1.0) e o PTP – *Likelihood* e *Posterior* (<https://species.h-its.org/>). Como “*input data*” para todos os três testes, foram utilizadas as sequências alinhadas originadas a partir do marcador ETS (tanto oriundas do *Genbank* quanto as sequenciadas neste estudo), por ter se mostrado o mais informativo dentre todos. Além das espécies de interesse para as análises de delimitação, outras foram incluídas para calibração do método. O consenso adotado para interpretação dos dados foi o consenso estrito (ou também chamado de integração por congruência, ver PADIAL et al., 2010), o qual determina que a segregação de uma espécie se dá quando ela difere das demais em todos os testes realizados.

2.1.3 Resultados e discussão

2.1.3.1 Resultados gerais

Um total de 78 espécies foram incluídas nesta filogenia, sendo 10 delas do grupo foco do estudo (*Miconia caiuia*, *M. eriodonta*, *M. kriegeiana*, *M. lepidota*, *M. mellina*, *M. multispicata*, *M. polyandra*, *M. rondonienses*, *M. ruficalyx* e *M. valtheri*).

Em relação aos nomes dos táxons, levando em consideração os principais trabalhos que abordaram o grupo de estudo, pôde-se observar que na filogenia apresentada por Goldenberg e colaboradores (2008), os autores consideraram apenas 4 espécies (*Miconia valtheri*, *M. polyandra*, *M. multispicata* e *M. lepidota*). O trabalho de Caddah (2013) aumentou essa amostragem para um total de 9 espécies (*Miconia eriodonta*, *M. kriegeiana*, *M. lepidota*, *M. mellina*, *M. multispicata*, *M. polyandra*, *M. ruficalyx*, *M. oraria* e *M. valtheri*). Dentro deste contexto, este estudo possibilitou aumentar a amostragem da seção *Multispicatae* (CADDAH et al., in prep.), se comparado aos trabalhos anteriores, adicionando *Miconia caiuia* e *Miconia rondonienses*, e excluindo *Miconia oraria* (considerada claramente distinta das demais por Caddah (2013)).

Quanto ao material genético explorado, um total de 41 sequências novas de DNA foram geradas considerando cada marcador nuclear incluído (21 para ETS e 20 para ITS). Duas destas

sequências geradas são de espécies que ainda não continham sequências publicadas no *Genbank*: sendo elas *Miconia caiuia* (ETS e ITS) e *Miconia mellina* (ETS).

O marcador menos amostrado foi o *trnS-G*, que também apresentou menos sítios informativos (1,4%). O marcador com maior amostragem e o mais informativo foi o ETS, com 45,5% dos sítios informativos. Os dados relacionados às regiões amostradas neste estudo podem ser visualizados na **Tabela 3**. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Meirelles (2015), no qual o ETS também se mostrou o mais informativo (23% dos sítios). Em contrapartida, no mesmo estudo de Meirelles (2015), os marcadores com menores porcentagens de sítios informativos foram o *atpF-H* e o *psbK-L*, ambos com 1%. Os demais trabalhos que envolveram as espécies da seção *Multispicatae* (CADDAAH et al., *in prep.*; CADDAAH, 2013; GOLDENBERG et al., 2008), não trouxeram estas informações para comparação.

Tabela 3 - Dados sobre as regiões dos marcadores incluídos neste estudo.

<i>Loci</i>	Nº de táxons	Comprimento da matriz alinhada em pares de base	Sítios informativos N (%)
<i>accD-psaI</i>	74	671	143 (21,3%)
<i>atpF-H</i>	63	740	112 (15,1%)
ETS	96	571	260 (45,5%)
ITS	90	832	311 (37,3%)
<i>psbK-L</i>	74	362	76 (20,9%)
<i>trnS-G</i>	62	708	150 (1,4%)

Fonte: Primária

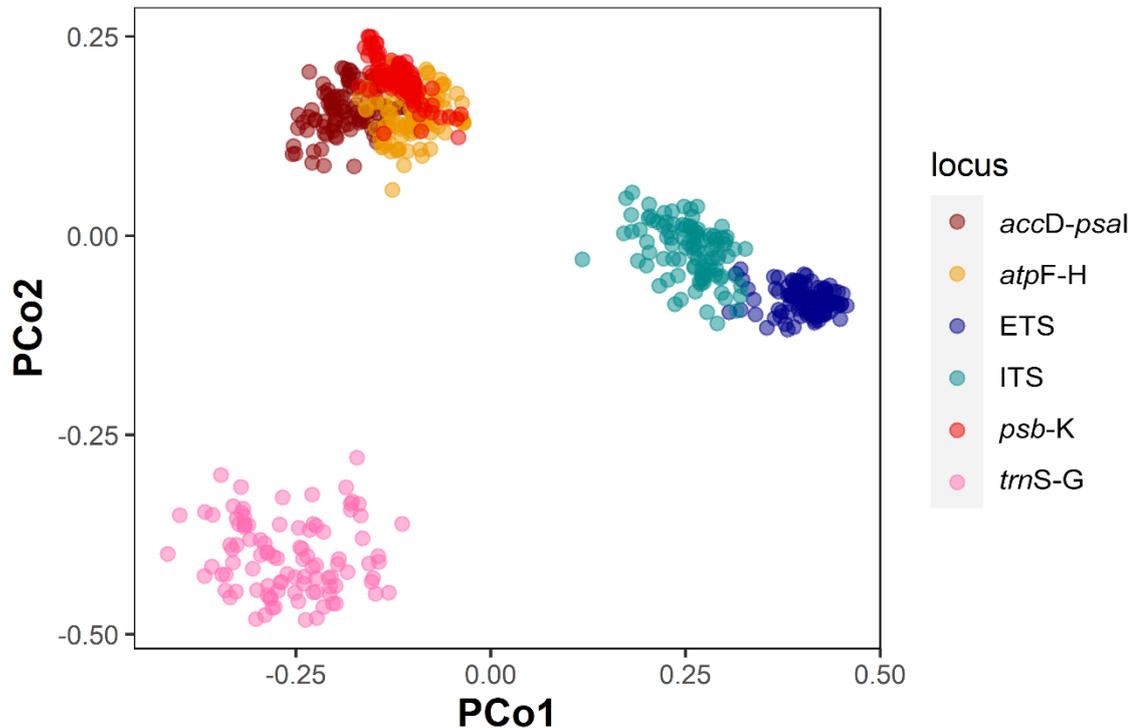
Vale citar ainda que algumas espécies incluídas na listagem dos nomes do grupo não foram incluídas nos testes filogenéticos, por não se tratar de táxons comumente utilizados por especialistas (e.g. *Miconia eichleri*, *M. glazioviana*, *M. pseudoeichleri*, *M. pulchra*, *M. sagotiana*, bem como as variedades de *Miconia lepidota*, *Miconia eriodonta* e *Miconia valtheri*), sendo muitas vezes, considerados sinônimos pelos mesmos (ver **capítulo 2** desta dissertação).

2.1.3.2 Análise de Congruência (PCoA)

Os resultados desta análise podem ser observados na **Figura 1**. Dos seis marcadores incluídos, o que mais se mostrou incongruente foi o *trnS-G*, mesmo se comparado aos outros marcadores plastidiais, permanecendo próximo aos dois eixos do gráfico e apresentando poucas árvores de *Neighbour-Joining* similares (sobrepostas). Os demais marcadores de cloroplasto permaneceram próximos entre si e bastante sobrepostos, especialmente no eixo 2 (PCo2). Da

mesma maneira, os nucleares se mostraram congruentes entre si, permanecendo mais próximos do eixo 1 (PCo1). Dos marcadores nucleares, o ITS foi o que demonstrou uma maior incongruência interna, com árvores de *Neighbour-Joining* relativamente distintas entre si.

Figura 1 - Análise de congruência realizada para os seis marcadores incluídos neste trabalho. Cada ponto representa uma árvore *Neighbour-Joining* gerada automaticamente.



Fonte: Primária

A incongruência entre marcadores já foi verificada em *Leandra stricto sensu*, gênero próximo de *Miconia* (ver MICHELANGELI et al., 2019), no trabalho de Reginato e Michelangeli (2016). De acordo com eles, este tipo de análise não havia sido discutido em trabalhos anteriores, devido à baixa resolução dos problemas elencados, e passou a ser levada em consideração apenas mais recentemente. No caso de *Leandra*, análises preliminares mostraram que o marcador que se mostrou mais incongruente foi *accD-psaI*, dentre todos os marcadores plastidiais, resultando em árvores com um clado formado por um *mix* de espécies, com alto suporte, mas conhecidamente pertencentes a outros clados (REGINATO; MICHELANGELI, 2016).

Em um trabalho mais recente, realizado por Goldenberg e colaboradores (2018), cujo objeto de estudo foi seção *Chaenantha*, 14 *loci* (10 nucleares e 4 plastidiais) foram amostrados e testados previamente à inferência filogenética (*accD-psaI*, *atpF-H*, *psb-K*, *trnS-G*, ETS, ITS, UNC50, *waxy*, ADH, At5g10780, SOS4, PCR1, UFP, ZBADH). Os autores os

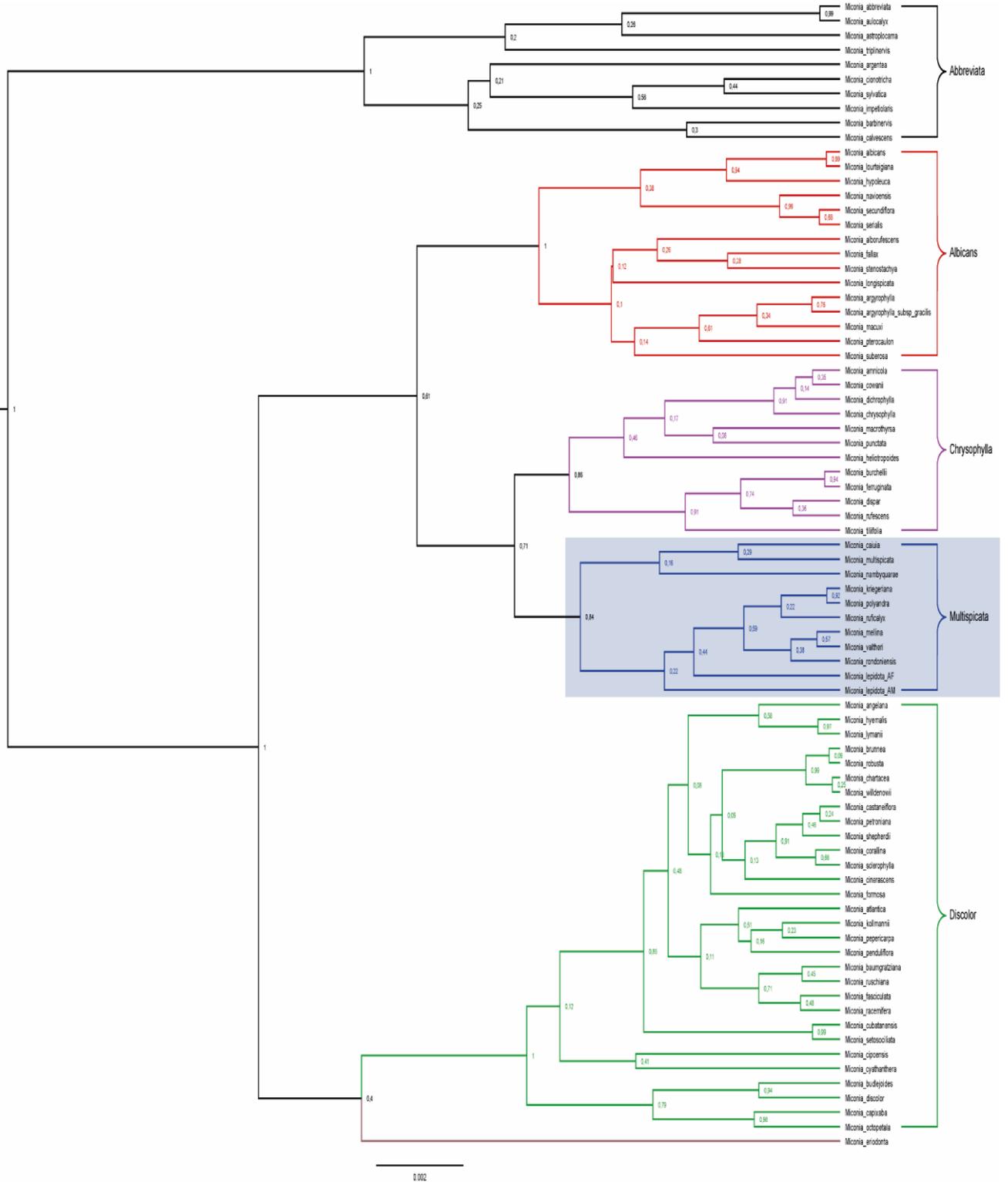
classificaram em 5 partições. Com base nisso, foi possível inferir que as partições plastidiais também demonstraram forte incongruência em comparação com as partições nucleares. No entanto, não foram observadas fortes incongruências entre marcadores de mesma origem (plastidiais ou nucleares). Como resultado, todas as árvores oriundas destas partições mostraram divergências entre si, assim como para com a árvore de espécies gerada (GOLDENBERG et al., 2018).

Algumas respostas para estas discordâncias dentre marcadores são apresentadas por Maddison (1997) e citadas por Reginato e Michelangeli (2016). Dentre elas, são sugeridas a estocasticidade coalescente (conhecida também como coalescência profunda, sorteamento incompleto de linhagens [ILS] ou retenção de polimorfismos ancestrais), hibridização, seleção, transferência horizontal de genes, perda ou duplicação de genes, recombinação e possíveis erros na estimativa filogenética. De acordo com Degnan e Rosenberg (2009), o modelo de coalescência (adotado neste estudo) leva em consideração estas discordâncias, especialmente a classificação de linhagem incompleta, e, portanto, é o mais indicado em casos como os apresentados neste trabalho, e nos de Reginato e Michelangeli (2016) e de Goldenberg e colaboradores (2018), servindo como método confiável para a interpretação dos dados apresentados.

2.1.3.3 Inferência filogenética

A árvore de máxima credibilidade (MCC) originada pelo *StarBEAST2* pode ser observada na **Figura 2**. Nesta inferência, é possível identificar 5 clados, aqui denominados de *Abbreviata*, *Albicans*, *Chrysophylla*, *Multispicata* e *Discolor*. As árvores oriundas de cada marcador podem ser visualizadas no material suplementar, **Apêndice A, Figuras 3 a 8**.

Figura 2 - Árvore de espécies (MCC tree) gerada pelo *StarBEAST2*. Em destaque: o clado *Multispicata*. Em preto: clado *Abbreviata* (*outgroup*), em vermelho: clado *Albicans*, em roxo: clado *Chrysophylla* e em verde: clado *Discolor*. Os valores correspondem a probabilidade posterior (PP), que varia de 0 a 1, sendo 1 altamente suportado.



Fonte: Primária

O Clado *Abbreviata* é formado por 10 espécies: *Miconia abbreviata*, *M. argentea*, *M. astroplocama*, *M. aulocalyx*, *M. barbinervis*, *M. calvascens*, *M. cionotricha*, *M. impetiolearis*, *M. sylvatica* e *M. triplinervis*. Estas espécies correspondem ao *outgroup* da árvore filogenética aqui apresentada. *Miconia abbreviata*, *M. argentea*, *M. astroplocama*, *M. aulocalyx*, *M. barbinervis*, *M. cionotricha*, *M. impetiolearis*, *M. sylvatica* e *M. triplinervis* correspondem ao clado *Miconia IV* (*sensu* GOLDENBERG et al., 2008) e *Miconia calvascens* ao clado *Miconia V* de acordo com o mesmo *sensu*, apresentando morfologia variada e ocorrendo predominantemente no domínio amazônico.

O clado *Albicans* é formado por 14 espécies: *Miconia albicans*, *M. alborufescens*, *M. lourteigiana*, *M. argyrophylla*, *M. argyrophylla* subsp. *gracillis*, *M. fallax*, *M. hypoleuca*, *M. longispicata*, *M. macuxi*, *M. navioensis*, *M. pterocaulon*, *M. secundiflora*, *M. serialis*, *M. stenostachya*, e *M. suberosa*. Estas espécies apresentam morfologia mais delimitada, como folhas com indumento denso, tricomas ramificados e longos, geralmente formando um indumento aracnoide, inflorescências com ramos escorpioides e largos, raramente glomeruladas, flores geralmente pentâmeras e estigma capitado (CADDAAH, 2013). Distribuem-se em praticamente todo território brasileiro, abrangendo diversos domínios fitogeográficos, especialmente domínios amazônicos (GOLDENBERG et al., 2020). O clado se mostrou bem sustentado (PP=1), apresentando alto suporte para os subclados formado por *Miconia albicans*, *Miconia lourteigiana* e *M. hypoleuca* (PP=0,94), e *M. navioensis*, *M. secundiflora* e *M. serialis* (PP=0,99).

O clado *Chrysophylla* é formado por 12 espécies: *Miconia amnicola*, *M. burchelli*, *M. chrysophylla*, *M. cowanii*, *M. dichrophylla*, *M. dispar*, *M. ferruginata*, *M. heliotropoides*, *M. macrothyrsa*, *M. punctata*, *M. rufescens* e *M. tillifolia*. São espécies predominantemente dos domínios amazônico e cerrado (GOLDENBERG et al., 2020), apresentando folhas cartáceas, com denso indumento na face abaxial, constituído por tricomas ramificados, inflorescências escorpioides estreitas a largas, e estigma truncado (CADDAAH, 2013). Este clado não apresentou alta sustentação (PP=0,86). Por outro lado, outros se mostraram altamente suportados: o subclado formado por *Miconia burchelli* e *Miconia ferruginata* (PP=0,94), o subclado formado por *M. chrysophylla*, *M. dichrophylla*, *M. cowanii* e *M. amnicola* (PP=0,91), e o subclado formado por *M. tillifolia*, *M. rufescens*, *M. dispar*, *M. ferruginata*, e *M. burchelli* (PP=0,91). No trabalho de Caddah (2013), este clado possuía 9 espécies – *Miconia amoena*, *M. cipoensis*, *M. chrysophylla*, *M. cyathanthera*, *M. dispar*, *M. longispicata*, *M. macrothyrsa*, *M. punctata*, e *M. rufescens*. Caddah (2013) ainda apresentou o clado *Chrysophylla* como irmão do clado

Albicans (análise de Máxima Verossimilhança) ou do clado Discolor (análise de Parcimônia). O mesmo resultado foi observado no trabalho de Meirelles (2015). Ambos os trabalhos citados (CADDAH, 2013; MEIRELLES, 2015) utilizaram métodos de concatenação para inferência filogenética, que demonstraram uma boa sustentação. No entanto, no presente estudo, o clado *Chrysophylla* é apresentado como grupo irmão do clado *Multispicata*, mas com uma baixa sustentação (PP=0,71). Este resultado se repetiu nas árvores geradas para cada marcador (ver material suplementar: **Apêndice A**).

O clado *Multispicata*, aqui apresentado como grupo-irmão do clado *Chrysophylla*, é composto por 10 espécies: *Miconia caiuia*, *M. kriegeana*, *M. lepidota* (3 amostras da Mata Atlântica - AF e 3 da Floresta Amazônica - AM), *M. mellina*, *M. multispicata*, *M. nambyquarae*, *M. polyandra*, *M. rondonienses*, *M. ruficalyx*, *M. valtheri*. São espécies que apresentam morfologia bem característica, com tricomas estrelados cobrindo a superfície abaxial das folhas, geralmente discolors, inflorescência escorpioide e estigma capitado (CADDAH, 2013). Apresentam distribuição tanto na Mata Atlântica quanto na Amazônia (GOLDENBERG et al., 2020). No entanto, é importante ressaltar que, apesar da biogeografia ser importante na delimitação de grupos naturais em *Miconia* (vide GOLDENBERG et al., 2008), as espécies deste clado não se separaram de acordo com os biomas que ocorrem (Mata Atlântica e Amazônia), como até então esperado. Desta forma fica claro que a relação entre estas espécies ainda é bastante controversa e longe de ser compreendida totalmente.

As espécies do clado *Multispicata* se dividiram em dois cladogramas, ambos com baixo suporte: um menor (com 3 espécies, sendo elas *Miconia caiuia*, *M. multispicata* e *M. nambyquarae*, PP=0,16) e um maior (com 7 espécies, sendo elas *M. kriegeana*, *M. lepidota*, *M. mellina*, *M. polyandra*, *M. rondonienses*, *M. ruficalyx* e *M. valtheri*, PP=0,22). Estes dois cladogramas em conjunto não apresentaram uma sustentação alta (PP=0,84), e o mesmo se repetiu para os subclados, com exceção de subclado formado por *Miconia kriegeana* e *M. polyandra*, que apresentou boa sustentação (PP=0,94). *Miconia caiuia*, incluída pela primeira vez em uma abordagem filogenética neste trabalho, formou um subclado com *M. multispicata* e *M. nambyquarae*, mas sem sustentação (PP=0,16). Surpreendentemente, como mencionado no parágrafo anterior, as espécies do clado não se separaram de acordo com o bioma que ocupam. É possível ver que *Miconia caiuia*, por exemplo, ocorre em ambientes da Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, enquanto *M. multispicata* e *M. nambyquarae* são espécies da Amazônia. Da mesma forma, *M. rondonienses* se apresentou como espécie irmã de *M. valtheri* e *M. mellina*

(PP=0,38), formando o clado maior com *M. lepidota*. Deste clado, apenas *M. lepidota* e *M. rondonienses* são espécies conhecidamente amazônicas.

A posição ocupada por *Miconia nambyquarae* no clado Multispicata foi inesperada, uma vez que não havia sido cogitada para o grupo inicialmente. Esta espécie foi sinonimizada por Meirelles (2015) em *Miconia herpetica*, que pertence ao clado Albicans, de acordo com o mesmo trabalho. Apesar disso, é morfológicamente semelhante as espécies do grupo, especialmente *M. lepidota*, apresentando tricomas estrelados na face abaxial, assim como estigma capitado.

Quanto a *M. lepidota*, optou-se em dividir os *vouchers* oriundos de coletas da Mata Atlântica (AF) e da Amazônia (AM) nesta análise, devido a uma clara separação destes *vouchers* em testes prévios. Dessa forma, como explicado no item 2.1.2.5, os *vouchers* oriundos de Mata Atlântica e os oriundos da Amazônia foram considerados *vouchers* (populações) como se fossem “espécies distintas”. Assim, buscou-se testar a possibilidade de serem espécies realmente diferentes. Na árvore apresentada, *M. lepidota* da Amazônia se apresentou como irmã de um grande clado, que inclui *Miconia lepidota* da Floresta Atlântica e mais sete outras espécies. No entanto, como mencionado acima, os cladogramas não apresentaram alta sustentação (PP=0,32). Com base neste resultado, mais análises se fizeram necessárias para testar esta suspeita de serem espécies distintas (ver item 2.1.3.4).

O último clado aqui descrito, denominado Discolor, é o maior de todos e composto por 30 espécies: *Miconia angelana*, *M. atlantica*, *M. baumgratziana*, *M. brunnea*, *M. budlejoides*, *M. capixaba*, *M. castaneiflora*, *M. chartacea*, *M. cinerascens*, *M. cipoensis*, *M. coralina*, *M. cubatanensis*, *M. cyathantera*, *M. discolor*, *M. fasciculata*, *M. formosa*, *M. hyemalis*, *M. kollmannii*, *M. lymanii*, *M. octopetala*, *M. penduliflora*, *M. pepericarpa*, *M. petroniana*, *M. setosociliata*, *M. scherophylla*, *M. shepherdii*, *M. racemifera*, *M. robusta*, *M. ruschiana*, *M. willdenowii*. São espécies predominantemente de Mata Atlântica e que apresentam ramos cobertos completamente por tricomas ramificados, inflorescências geralmente formando glomérulos, e flores geralmente pentâmeras (CADDAAH, 2013; GOLDENBERG et al., 2020).

Neste estudo, o clado Discolor se mostrou muito bem sustentado (PP=1). Da mesma forma, as relações entre as espécies se mostraram bastante claras, a maioria dos subclados formados apresentando boa sustentação. No entanto, *Miconia eriodonta*, anteriormente citada como pertencente a seção *Multispicatae* (CADDAAH et al., *in prep.*; CADDAAH, 2013; MEIRELLES, 2015), apareceu como espécie-irmã do clado Discolor, mas sem sustentação

(PP=0,4). Esta espécie flutuou em vários testes prévios realizados e sua posição ainda não ficou clara, apesar de apresentar morfologia característica do clado Multispicata (tricomas estrelados, sésseis, cobrindo moderadamente a face abaxial da folha e inflorescência escorpioides, com estigma capitado).

Recentemente, um artigo que infere uma filogenia para a tribo Miconieae foi publicado (GAVRUTENKO et al., 2020). Explorando a morfologia floral da tribo em um contexto filogenético, o trabalho envolveu mais marcadores, sendo três nucleares (*waxy*, ETS e ITS) e seis plastidiais (*trnS-G*, *psb-K*, *accD-psaI*, *atpF-H*, *ndhF* e *rbcL*). Um total de 1083 espécies de 17 gêneros compuseram a amostragem, sendo que 81 delas foram consideradas *outgroup*. O clado Multispicata incluiu 10 espécies (*Miconia kriegeriana*, *M. lepidota*, *M. mellina*, *M. multispicata*, *M. oraria*, *M. polyandra*, *M. rondonienses*, *M. ruficalyx*, *M. valtheri* e *M. zubenetana*). *Miconia oraria* Wurdack foi uma espécie já previamente incluída na filogenia do grupo no trabalho de Caddah (2013), apesar de discordar claramente com as características morfológicas do grupo de acordo com a própria autora. No trabalho de Gavrutenko e colaboradores (2020) esta espécie permaneceu próxima de *M. multispicata*, da mesma forma que no trabalho de Caddah (2013). *Miconia zubenetana* J.F. Macbr., por outro lado, é uma espécie nativa do Equador e Peru, sem coletas no Brasil, incluída pela primeira em uma filogenia no referido trabalho. *Miconia zubenetana* e *M. oraria* permaneceram como espécies-irmãs no trabalho de Gavrutenko et al. (2020).

Apesar do objetivo do trabalho de Gavrutenko et al. (2020) ter sido a avaliação dos caracteres florais na tribo e não a delimitação filogenética propriamente dita, alguns pontos em relação ao seu estudo merecem ser analisados: o primeiro deles é que os autores não trazem os valores de suporte para a árvore, ponto discutível para averiguar a delimitação de grupos confiáveis. Outro ponto a ser levado em consideração é o método utilizado: a concatenação com análises de Máxima Verossimilhança, o que dificulta a comparação com este trabalho, cujo método adotado foi o de coalescência. É importante frisar que métodos tais como os citados (concatenação e coalescência) possuem ambos grande relevância para o contexto da sistemática, cada qual sendo utilizado em determinados casos. O método de coalescência por exemplo, é potencialmente útil em filogenias que abrangem grupos que divergiram recentemente e apresentam uma relação extremamente próxima (LIU et al., 2009; SIMONS; GATESY, 2015). Por outro lado, a concatenação é amplamente difundida quando se tem muitas sequências originadas de vários *loci* e, conseqüentemente, se tem um número alto de dados disponíveis (SAKAMOTO, 2016).

Dentro desse contexto, cabe ainda ressaltar que uma árvore filogenética gerada não necessariamente reflete a verdadeira história evolutiva de um grupo. O que se constrói é uma hipótese, com base em espécimes vivos que se acredita serem próximos, e que remonta essencialmente eventos passados (JUDD et al., 2009). Isso nem sempre é uma tarefa fácil. Várias controvérsias a respeito de árvores gênicas *versus* árvores de espécies, por exemplo, são frequentemente discutidas (REGINATO; MICHELANGELI, 2016; LIU et al., 2009; VELASCO, 2019 e autores por eles citados). No entanto, é indispensável adequar-se às necessidades de cada método, uma vez que cada um tem seus pontos positivos e negativos, e lidar adequadamente com as sequências, a fim de proporcionar resultados robustos capazes de explicar, mesmo que hipoteticamente, da melhor forma possível a relação de um determinado grupo (BLANCO-PASTOR; VARGAS; PFEIL, 2012; LEMMON; LEMMON, 2013; REGINATO; MICHELANGELI, 2016).

2.1.3.4 Testes preliminares de delimitação de espécies – o caso de *Miconia lepidota* DC. e outras considerações

Após a visualização de *Miconia lepidota* nas diversas árvores geradas, viu-se a necessidade de abordar outros testes a fim de averiguar a possibilidade das coletas oriundas da Mata Atlântica (AFs) pertencerem a uma linhagem distinta das coletas oriundas da Amazônia (AMs). É possível verificar os resultados destes testes preliminares na **Tabela 4**. É importante frisar que este é o primeiro estudo que engloba análises de delimitação de espécies com base em *barcoding*, mesmo que preliminares, em Miconieae. Para maiores detalhes a respeito da primeira árvore gerada onde foi possível ver a separação dentre os vouchers de *M. lepidota*, vide **Figura 9** no material suplementar (**Apêndice A**).

As amostras oriundas da Mata Atlântica (AFs) foram coletadas em dois Estados brasileiros e 3 localidades: Espírito Santo, nos municípios de Santa Tereza e Governador Lindenberg (*Goldenberg 2166 e Kollmann 8556*, respectivamente) e Bahia, no município de Wenceslau Guimarães (*Goldenberg 2074*). As amostras oriundas da Amazônia, foram coletadas também em dois Estados e 3 localidades: Amazonas, no município de Barcelos e São Gabriel da Cachoeira (*Goldenberg 1965 e Meirelles 680*, respectivamente) e Pará, no município de Santarém (*Meirelles 860*).

As amostras da Mata Atlântica (AFs) segregaram-se das amostras da Amazônia em todos os 5 testes realizados. No ABGD, as “AFs” *Goldenberg 2074 e 2166* compuseram o grupo G5, da mesma forma que nos testes GMYC *Multiple e Single*, estas amostras compuseram os

grupos 7 e 11, respectivamente. Nos testes PTP *Likelihood e Posterior*, estes mesmos *vouchers* representaram os grupos de espécies 6 e 4, respectivamente, com suporte idêntico em ambos os testes (0,497). Da mesma forma, as “AMs” *Goldenberg 1965, Meirelles 680 e 860* permaneceram no mesmo grupo (G7) no ABGD. No entanto, no teste *GMYC Multiple*, *Meirelles 860* separou-se das outras duas, compondo o grupo 25, enquanto *Goldenberg 1965 e Meirelles 680* compuseram o grupo 16. Nos testes PTP *Likelihood e Posterior*, as 3 amostras amazônicas permaneceram nos mesmos grupos do *GMYC*, S14 e S6, ambos com suporte 0.371.

A amostra *Kollmann 8556* da Mata Atlântica foi a única que se distinguiu das demais AFs em todos os testes, permanecendo no grupo G6 do ABGD, nos grupos 30 e 10 nos testes *GMYC Multiple e Single*, respectivamente, e nos grupos S17 e S31 nos testes PTP *Likelihood e Posterior*, com suporte 0.636 e 0.686, respectivamente. Esta coleta foi feita em janeiro de 2006, no município de Santa Tereza, na Estação Ecológica de Santa Lúcia, Estado do Espírito Santo, e determinada por *Goldenberg* no mesmo ano. Segundo dados do *Specieslink*, o material se encontra no Herbário Mello-Leitão (MBML), sob número tombo 25907. No entanto, a exsicata em questão é estéril, impossibilitando melhores descrições morfológicas.

Sabe-se que o *DNA barcoding*, além da sua importância na solução de complexos de espécies, pode ser utilizado como ferramenta auxiliar para a detecção de espécies novas (DE SALLE; EGAN; SIDDAL, 2005). Quando um táxon se mostra claramente incongruente dos demais nos testes abordados, é chamado de *Primary Species Hypothesis* (PHS) (PULLIANDRE et al., 2012). De acordo com Pante e demais colaboradores (2015), as PSHs podem ser identificadas com base em variados métodos, até mesmo com base em um único marcador molecular (apesar de não ser indicado). Em contrapartida, em um segundo momento devem ser reavaliadas baseando-se em outros critérios além do contexto genético, como a morfologia ou outras ferramentas de delimitação de espécies. Por fim, quando uma decisão taxonômica é tomada, as PSHs se tornam SSHs (*Secondary Species Hypothesis*) e são posteriormente nomeadas de acordo com os critérios adotados pela comunidade científica (PANTE et al., 2015).

Levando em consideração o consenso adotado e o contexto citado no parágrafo anterior, fica evidente que a amostra *Kollmann 8556* da Mata Atlântica, visto que se distinguiu em todos os 5 testes abordados, poderia ser considerada preliminarmente uma PSH. No entanto, a única exsicata disponível nas plataformas de consulta se encontra estéril, como anteriormente citado, o que prejudica outros processos de validação para assumir que se trata de uma possível nova espécie. Ademais, não se descarta a possibilidade de se tratar de uma identificação errônea. O

que se pode afirmar, com base na imagem disponível no *Specieslink*, são folhas evidentemente discolores, ramos achatados, folhas oblongo-lanceoladas, ápice agudo-acuminado e base cuneada, características estas que se encaixam no padrão da espécie *Miconia lepidota*, mas também em de outras espécies relacionadas. A imagem da exsicata de *Kollmann 8556* pode ser visualizada na **Figura 10 C**.

Com base nos dados abordados e no consenso conservativo adotado (estrito), é evidente que as coletas de Mata Atlântica e Amazônia são linhagens distintas, apesar da baixa sustentação nos testes PTP. O *voucher Meirelles 860*, cuja única diferença para as demais AMs se deu no teste *GMYC Multiple*, foi considerado, portanto, pertencente ao grupo das AMs. Por outro lado, as AMs apresentam morfologia mais distinguível. Com base nas imagens disponíveis no REFLORA (<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual>), e outros materiais recebidos de herbários, foi possível definir alguns padrões diferenciáveis daqueles vistos em coletas da Mata Atlântica, tais como folhas mais arredondadas e geralmente maiores, base arredondada, ápice agudo, assim como inflorescências mais amplas, bem ramificadas e complexas (vários graus de paracládios). Da mesma forma, o indumento dos ramos e das folhas (face abaxial) aparenta ser mais denso e ferrugíneo. As imagens disponibilizadas nas plataformas citadas de *Goldenberg 1965*, *Goldenberg 2166* e *Kolmann 8556* podem ser visualizadas na **Figura 10 A-C**. Considerando que o holótipo de *M. lepidota* é um material do Pará, é possível, portanto, estabelecer *Miconia lepidota* da Mata Atlântica como uma *Primary Species Hypothesis*, tratando-se possivelmente de uma nova espécie. Dados adicionais, como aqueles provindos de estudos morfológicos ou moleculares, podem ser utilizados para testar esta hipótese futuramente.

A suspeita de que haja separação dentre as espécies amazônicas e de Mata Atlântica não se restringe a *Miconia lepidota*. *Miconia ruficalyx*, por exemplo, apresenta as mesmas incongruências quando se observa materiais de herbários. Como *M. lepidota*, esta espécie apresenta, segundo sua circunscrição atual, ocorrência tanto na Mata Atlântica quanto da Floresta Amazônica. No entanto, a falta de materiais genéticos disponíveis dificulta a confirmação com base em testes filogenéticos e *barcoding*. Nos testes apresentados neste estudo, o acesso de *Miconia ruficalyx* pertence ao *voucher Caddah 802*, coleta realizada na Bahia, na Reserva Biológica de Una, em 2010, portanto, pertencente ao domínio de Mata Atlântica. Amostras de DNA ou de folhas armazenadas em sílica, oriundas da Amazônia, não foram encontradas ou recebidas.

Outras questões de delimitação também foram identificadas a partir destes testes e sugerem inconsistências taxonômicas que já haviam sido observadas, ao examinar materiais de herbários. Estas inconsistências ficaram claras especialmente em *Miconia mellina* e *Miconia valtheri*. Os dois *vouchers* de *Miconia mellina* (*Caddah* 862, coletada no Rio de Janeiro e *Carmo* 2754, coletada em Minas Gerais) caíram em grupos diferentes em todas as análises. É possível perceber ainda que *Miconia mellina* (*Carmo* 2754) permaneceu no mesmo grupo de *Miconia valtheri* (*Caddah* 422, coletada também em Minas Gerais), nos testes ABGD (G30), GMYC *Multiple* (17) e *Single* (5), e PTP *Likelihood* (S28). Apesar da possibilidade de ter ocorrido um erro na identificação, estas espécies apresentam uma série de divergências em suas descrições taxonômicas e morfológicas, e requerem mais análises direcionadas. Mais apontamentos a respeito destas divergências são feitos no Capítulo 2 desta dissertação.

Por fim, fica claro com base nos dados aqui apresentados que mais coletas se fazem necessárias para um entendimento mais completo do grupo, e que as espécies amazônicas precisam ser revisadas com maior atenção em termos taxonômicos, o que provavelmente aumentaria ainda mais a gama de espécies pertencente ao grupo em estudo.

Tabela 4 - Resultados dos testes de *barcoding* e a relação das espécies incluídas com o clado pertencente neste estudo, *voucher* ou acesso do *Genbank*. Em destaque, os *vouchers* de *Miconia lepidota* AF (*Atlantic Forest*) e AM (*Amazônia*). *Miconia lepidota* AF (3) e *Miconia lepidota* AM (3).

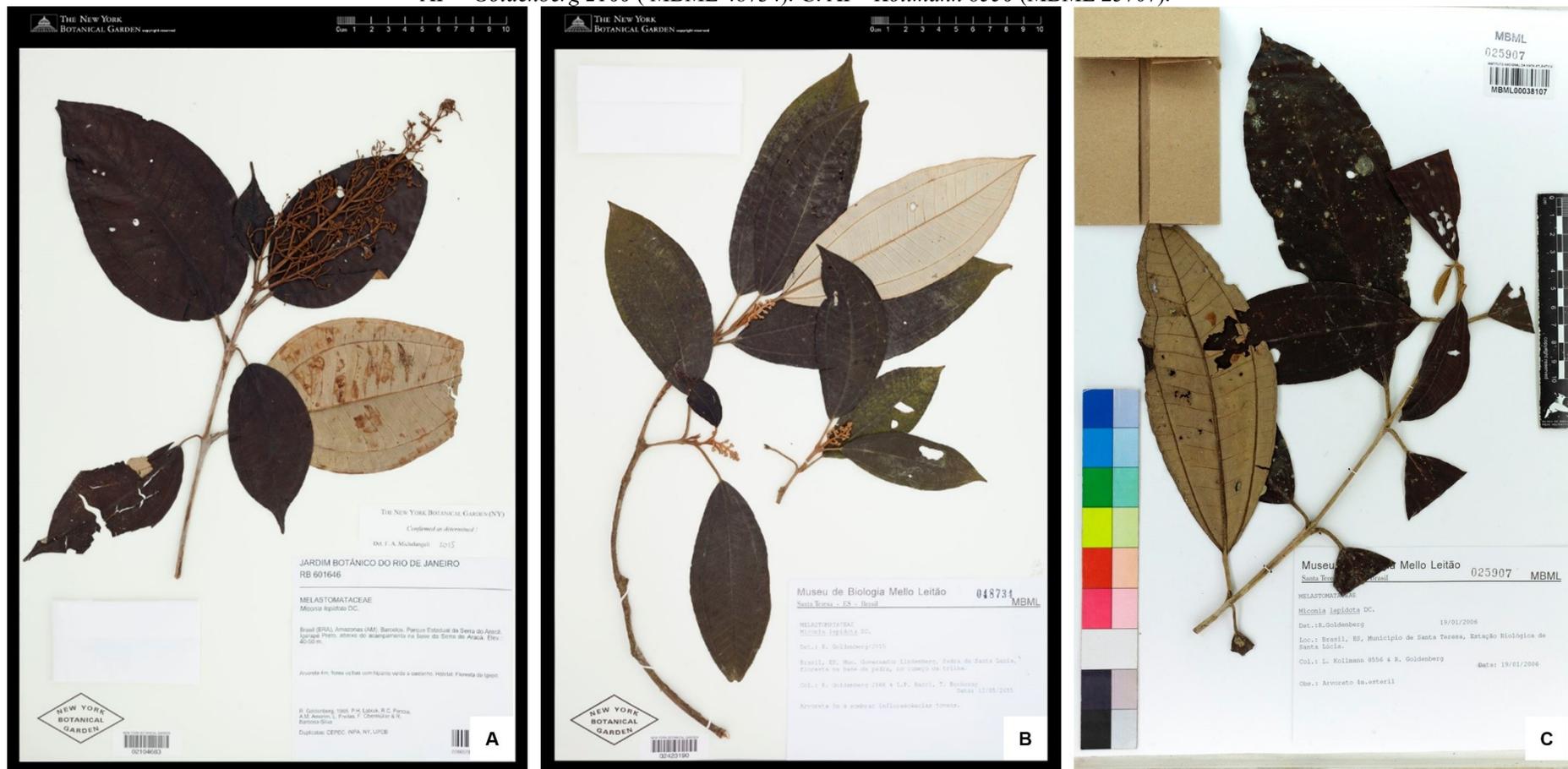
Clado (este estudo)	Táxon	Voucher ou Acesso	ABGD Group (n)	GMYC Multiple Group	GMYC Single Group	PTP Likelihood Species (n)/Support	PTP Posterior Species (n)/Support
Albicans	<i>Miconia albicans</i>	KF820909	G13 (2)	14	1	S7 (2) / 0.502	S36 (1) / 0.480
Albicans	<i>Miconia albicans</i>	MK006524	G13 (2)	14	1	S7 (2) / 0.502	S37 (1) / 0.480
Albicans	<i>Miconia alborufescens</i>	KF820910	G14 (3)	14	1	S8 (3) / 0.494	S11 (3) / 0.494
Albicans	<i>Miconia alborufescens</i>	MH743779	G14 (3)	14	1	S8 (3) / 0.494	S11 (3) / 0.494
Albicans	<i>Miconia alborufescens</i>	MK006525	G14 (3)	14	1	S8 (3) / 0.494	S11 (3) / 0.494
Albicans	<i>Miconia argyrophylla</i>	KF820925	G15 (2)	5	10	S16 (2) / 0.336	S32 (1) / 0.351
Albicans	<i>Miconia argyrophylla</i>	MK006518	G15 (2)	5	10	S16 (2) / 0.336	S33 (1) / 351
Discolor	<i>Miconia atlantica</i>	MH743784	G16 (5)	8	12	S12 (5) / 0.511	S5 (5) / 0.511
Discolor	<i>Miconia atlantica</i>	MH743815	G16 (5)	8	12	S12 (5) / 0.511	S5 (5) / 0.511
Discolor	<i>Miconia atlantica</i>	MH743816	G16 (5)	19	12	S12 (5) / 0.511	S5 (5) / 0.511
Discolor	<i>Miconia budlejoides</i>	KF820950	G16 (5)	19	12	S12 (5) / 0.511	S5 (5) / 0.511
Discolor	<i>Miconia budlejoides</i>	MH743783	G16 (5)	31	12	S12 (5) / 0.511	S5 (5) / 0.511
Multispicata	<i>Miconia caiuia</i>	Goldenberg 1734	G1 (1)	1	3	S26 (1) / 0.569	S21 (1) / 0.569
Discolor	<i>Miconia castaneiflora</i>	KF820961	G17 (3)	20	13	S20 (3) / 0.344	S17 (3) / 0.344
Discolor	<i>Miconia castaneiflora</i>	MH743786	G17 (3)	20	13	S20 (3) / 0.344	S17 (3) / 0.344
Discolor	<i>Miconia chartacea</i>	KF820975	G18 (4)	34	15	S11 (4) / 0.492	S13 (4) / 0.492
Discolor	<i>Miconia chartacea</i>	MH743790	G18 (4)	35	15	S11 (4) / 0.492	S13 (4) / 0.492
Discolor	<i>Miconia cinerascens</i>	KF820980	G19 (2)	9	14	S15 (4) / 0.285	S34 (2) / 0.311
Discolor	<i>Miconia cinerascens</i>	KF820981	G19 (2)	9	14	S15 (4) / 0.285	S34 (2) / 0.311
Multispicata	<i>Miconia eriodonta</i>	Caddah 1002	G4 (2)	4	9	S5 (2) / 0.642	S3 (2) / 0.642
Multispicata	<i>Miconia eriodonta</i>	Caddah 595	G4 (2)	4	9	S5 (2) / 0.642	S3 (2) / 0.642
Chrysophylla	<i>Miconia ferruginata</i>	KF821038	G20 (2)	11	17	S3 (2) / 0.622	S9 (2) / 0.622
Chrysophylla	<i>Miconia ferruginata</i>	MH743821	G20 (2)	11	17	S3 (2) / 0.622	S9 (2) / 0.622
Discolor	<i>Miconia formosa</i>	MH743780	G24 (2)	10	14	S15 (4) / 0.285	S35 (2) / 0.416
Discolor	<i>Miconia formosa</i>	MH743794	G24 (2)	10	14	S15 (4) / 0.285	S35 (2) / 0.416

Multispicata	<i>Miconia kriegeiriana</i>	KF821076	G2 (2)	2	5	S28 (9) / 0.113	S24 (2) / 0.388
Multispicata	<i>Miconia lepidota</i> AF	Goldenberg 2074	G5 (2)	7	11	S6 (2) / 0.497	S4 (2) / 0.497
Multispicata	<i>Miconia lepidota</i> AF	Goldenberg 2166	G5 (2)	7	11	S6 (2) / 0.497	S4 (2) / 0.497
Multispicata	<i>Miconia lepidota</i> AF	Kollman 8556	G6 (1)	30	10	S17 (1) / 0.636	S31 (1) / 0.686
Multispicata	<i>Miconia lepidota</i> AM	Goldenberg 1965	G7 (3)	16	4	S14 (3) / 0.371	S6 (3) / 0.371
Multispicata	<i>Miconia lepidota</i> AM	Meirelles 680	G7 (3)	16	4	S14 (3) / 0.371	S6 (3) / 0.371
Multispicata	<i>Miconia lepidota</i> AM	Meirelles 860	G7 (3)	25	4	S14 (3) / 0.371	S6 (3) / 0.371
Multispicata	<i>Miconia mellina</i>	Caddah 862	G8 (1)	13	18	S1 (1) / 1.000	S1 (1) / 1.000
Multispicata	<i>Miconia mellina</i>	Carmo 2754	G30 (3)	17	5	S28 (9) / 0.113	S28 (1) / 0.446
Multispicata	<i>Miconia multispicata</i>	Judd 8326	G9 (3)	15	3	S25 (3) / 0.295	S20 (3) / 0.295
Multispicata	<i>Miconia multispicata</i>	Kriebel 5739	G9 (3)	24	3	S25 (3) / 0.295	S20 (3) / 0.295
Multispicata	<i>Miconia multispicata</i>	Michelangeli 812	G9 (3)	15	3	S25 (3) / 0.295	S20 (3) / 0.295
Multispicata	<i>Miconia nambyquarae</i>	Goldenberg 432	G10 (1)	13	18	S2 (1) / 1.000	S2 (1) / 1.000
Multispicata	<i>Miconia nambyquarae</i>	Lima8083	G11 (1)	1	3	S13 (1) / 0.826	S16 (1) / 0.826
Multispicata	<i>Miconia polyandra</i>	Kollman 8577	G2 (2)	2	5	S28 (9) / 0.113	S24 (2) / 0.388
Multispicata	<i>Miconia polyandra</i>	Caddah 854	G31 (3)	27	6	S28 (9) / 0.113	S29 (1) / 0.476
Multispicata	<i>Miconia polyandra</i>	Augustin 27	G31 (3)	18	6	S28 (9) / 0.113	S30 (3) / 0.183
Multispicata	<i>Miconia polyandra</i>	Goldenberg 2153	G31 (3)	18	6	S28 (9) / 0.113	S30 (3) / 0.183
Multispicata	<i>Miconia polyandra</i>	Goldenberg 2190	G32 (1)	28	6	S28 (9) / 0.113	S30 (3) / 0.183
Discolor	<i>Miconia robusta</i>	KF821193	G18 (4)	21	15	S11 (4) / 0.492	S13 (4) / 0.492
Discolor	<i>Miconia robusta</i>	MH743809	G18 (4)	21	15	S11 (4) / 0.492	S13 (4) / 0.492
Multispicata	<i>Miconia rondoniensis</i>	Boelter 443	G12 (2)	3	8	S29 (2) / 0.457	S22 (1) / 484
Multispicata	<i>Miconia rondoniensis</i>	Boelter 450	G12 (2)	3	8	S29 (2) / 0.457	S23 (1) / 484
Multispicata	<i>Miconia ruficalyx</i>	MH743810	G3 (3)	29	7	S27 (3) / 562	S12 (3) / 0.562
Discolor	<i>Miconia ruschiana</i>	MH743778	G21 (2)	23	16	S22 (1) / 0.421	S25 (1) / 0.421
Discolor	<i>Miconia ruschiana</i>	MH743787	G25 (1)	23	16	S23 (1) / 0.421	S26 (1) / 0.421
NI*	<i>Miconia saldanhaei</i>	KF821200	G21 (2)	36	16	S24 (1) / 0.635	S19 (1) / 0.635
NI*	<i>Miconia saldanhaei</i>	MH743811	G26 (1)	37	16	S19 (1) / 0.810	S15 (1) / 0.810

Discolor	<i>Miconia sclerophylla</i>	KF821208	G17 (3)	32	13	S20 (3) / 0.344	S17 (3) / 0.344
Discolor	<i>Miconia sclerophylla</i>	MH743812	G27 (1)	33	13	S21 (1) / 0.724	S18 (1) / 0.724
Albicans	<i>Miconia seralis</i>	MH743826	G28 (1)	14	19	S9 (1) / 0.992	S8 (1) / 992
Albicans	<i>Miconia seralis</i>	MH743827	G29 (2)	14	2	S10 (2) / 0.509	S7 (2) / 0.509
Albicans	<i>Miconia seralis</i>	MK006528	G29 (2)	14	2	S10 (2) / 0.509	S7 (2) / 0.509
Albicans	<i>Miconia stenostachya</i>	KF821229	G22 (2)	6	10	S18 (2) / 0.593	S14 (2) / 0.593
Albicans	<i>Miconia stenostachya</i>	MK006520	G22 (2)	6	10	S18 (2) / 0.593	S14 (2) / 0.593
Chrysophylla	<i>Miconia tiliifolia</i>	KF821245	G23 (2)	12	17	S4 (2) / 0.503	S10 (2) / 0.503
Chrysophylla	<i>Miconia tiliifolia</i>	MK006541	G23 (2)	12	17	S4 (2) / 0.503	S10 (2) / 0.503
Multispicata	<i>Miconia valtheri</i>	Goldenberg 718	G3 (3)	22	7	S27 (3) / 562	S12 (3) / 0.562
Multispicata	<i>Miconia valtheri</i>	Goldenberg 1645	G3 (3)	22	7	S27 (3) / 562	S12 (3) / 0.562
Multispicata	<i>Miconia valtheri</i>	Caddah 422	G30 (3)	17	5	S28 (9) / 0.113	S27 (2) / 0.217
Multispicata	<i>Miconia valtheri</i>	Caddah 751	G30 (3)	26	5	S28 (9) / 0.113	S27 (2) / 0.217

*NI – Não incluída na inferência filogenética. **Fonte:** Primária

Figura 10. Comparação de diferentes amostras de *Miconia lepidota* DC. oriundas da Mata Atlântica (AF) e da Amazônia (AM). **A.** AM - Goldenberg 1965 (RB 601646). **B.** AF - Goldenberg 2166 (MBML 48734). **C.** AF - Kollmann 8556 (MBML 25707).



Fonte: A e B – Herbário Virtual do Refflora. C – Specieslink

2.2 CAPÍTULO 2: TAXONOMIA DE *Miconia* sect. *Multispicatae* Caddah & R. Goldenb. (MICONIEAE, MELASTOMATACEAE): UM ENFOQUE NAS ESPÉCIES DA MATA ATLÂNTICA

2.2.1 Introdução

Melastomataceae teve sua primeira revisão taxonômica feita há exatos 130 anos, através do trabalho de Alfred Cogniaux (1891). Cogniaux (1891) se baseou nos trabalhos de Triana (1871) e Naudin (1851) para aprimorar o conhecimento em Melastomataceae, e propôs em sua monografia uma nova classificação para a família, estudando não só as espécies brasileiras, como também todas as espécies descritas mundialmente à época (GOLDENBERG et al., 2012). Como resultados de suas análises, Cogniaux (1891) reconheceu três subfamílias para Melastomataceae: Melastomatoideae, Astronioidae e Memecycloideae. Dentro dessas subfamílias, ele classificou 13 tribos e, dentre estas, a tribo Miconieae. Seu trabalho é reconhecidamente, até hoje, o último e mais completo estudo taxonômico sobre a família (GOLDENBERG et al., 2008; GOLDENBERG; BAUMGRATZ J.F.A; D'EL REI SOUZA, 2012).

O gênero *Miconia* foi descrito por Ruiz & Pavon (1774) e teve sua primeira classificação infragenérica feita por De Candolle (1828), que abrangia 3 seções (*Eriosphaera*, *Leiosphaera* e *Miconia*). Posteriormente, Naudin (1851) propôs 10 subgêneros (*Adenodesma*, *Amblyarrhena*, *Arrhenotoma*, *Chaenantha*, *Cremanium*, *Diplochita*, *Hartigia*, *Jucunda*, *Laceraria* e *Miconia*). Vinte anos mais tarde, Triana (1871) sugeriu como classificação 10 seções, baseando-se no trabalho de Naudin (*Amblyarrhena*, *Chaenopleura*, *Cremanium*, *Diplochita*, *Glossocentrum*, *Hypoxanthus*, *Jucunda*, *Laceraria*, *Miconia* e *Octomeris*). Cogniaux (1891), cuja revisão ainda é considerada a mais recente para o gênero, determinou 11 seções, com base na análise de 518 espécies: *Adenodesma* (Naudin), *Amblyarrhena* (Naudin), *Triana* ex Hook.f, *Chaenantha* (Naudin) Cogn., *Chaenopleura* (Rich ex. DC.), *Cremanium* (D. Don) Triana ex Hook.f, *Glossocentrum* (Cruegger) Triana, *Jucunda* (Cham) Triana ex Hook.f, *Laceraria* (Naudin), *Miconia* DC., *Octomeris* (Naudin) e *Tamonea* Cogn. Estas classificações se deram, essencialmente, com base nas características morfológicas do hipanto, cálice e estames, como por exemplo forma da antera, morfologia dos poros e filamentos, e estrutura dos conectivos (CADDAH, 2013; GOLDENBERG et al., 2008; JUDD et al., 2007).

Diversos apontamentos a respeito de problemas na circunscrição destas seções de *Miconia* surgiram após estas publicações, especialmente depois que análises filogenéticas foram realizadas com base em marcadores moleculares (CADDAAH, 2013; GOLDENBERG et al., 2008; MEIRELLES, 2015). Por muito tempo, o gênero era abordado essencialmente em trabalhos de cunho regional, em revisões mais restritas ou em estudos de levantamentos florísticos, como para os estados de Minas Gerais (REZENDE, 2012), Espírito Santo (BACCI; CADDAAH; GOLDENBERG, 2016), Paraná (GOLDENBERG, 2004), Rio de Janeiro (BAUMGRATZ, 1980), São Paulo (MARTINS, 1996) e Santa Catarina (WURDACK, 1962). Em contrapartida, trabalhos de revisão que envolveram algumas das seções publicadas por Cogniaux (1891), especialmente as seções *Chaenopleura* (JUDD et al., 2007) e *Hypoxanthus* (GOLDENBERG, 2000), se tornaram mais frequentes à medida que o acesso ao conhecimento foi se tornando mais fácil e novas ferramentas de análise, especialmente a sistemática molecular, surgiram (ver por exemplo, os trabalhos de Caddah (2013) e Meirelles (2015)).

O trabalho de Goldenberg e colaboradores (2008) teve profunda relevância para a compreensão dos problemas de circunscrição dentro de *Miconia*, quando se diz respeito às seções publicadas por Cogniaux (1891). Com base na filogenia demonstrada pelos autores, constatou-se que o gênero ocupava quatro cladogramas principais (*Miconia* I, II, III e IV) e um grado (*Miconia* V). As espécies que compuseram o clado *Miconia* I e II, por exemplo, pertenciam às seções *Laceraria*, *Tamonea* e *Miconia*, enquanto *Miconia* III era composta por espécies das seções *Chaenopleura*, *Cremanium* e *Amblyarrhena*. Já *Miconia* IV, com 69 terminais, era composta por espécies também das seções *Tamonea*, *Jucunda*, *Miconia*, *Glossocentrum*, *Hypoxanthus*, *Cremanium*, *Laceraria* e *Octomeris*. Por fim, o grado (*Miconia* V) era composto por espécies das seções *Amblyarrhena* e *Miconia*. Isso ressaltou que outros fatores deveriam ser levados em consideração na classificação do gênero, além da morfologia, como a distribuição geográfica e fatores moleculares.

Mais tarde, o trabalho proposto por Caddah (2013) buscou refinar alguns dos resultados obtidos por Goldenberg e colaboradores (2008), tratando de espécies que compuseram parte do clado *Miconia* IV, chamado de subclado “*Miconia discolor*” e posteriormente de Seção *Discolor* pela mesma autora. As espécies pertencentes a este subclado faziam parte de 5 das 11 seções designadas por Cogniaux (1891), especialmente a *Glossocentrum*, e compartilhavam características morfológicas e geográficas específicas, tais como inflorescências do tipo glomeruladas ou escorpióides e folhas com face abaxial coberta por indumento, além da distribuição predominantemente na Mata Atlântica. Dentro deste contexto, a seção *Discolor*

abordada por Caddah (2013), está sendo descrita como a nova superseção *Discolores*, com três seções: seção *Discolores*, seção *Albicantes* e seção *Multispicatae* (CADDAH et al., *in prep.*).

A seção *Multispicatae sensu* Caddah e colaboradores (*in prep.*) era composta por 9 espécies, 5 a mais que constaram no trabalho de Goldenberg e colaboradores (2008), representadas no clado *Miconia* IV juntamente com 65 outros terminais. São elas: *Miconia eriodonta* DC., *M. kriegeana* Baumgratz & Chiaveg., *M. lepidota* DC., *M. mellina* DC, *M. multispicata* Naudin, *M. polyandra* Gardner, *M. ruficalyx* Gleason, *M. oraria* Wurdack, e *M. valtheri* Naudin. Morfologicamente semelhantes a estas, outras espécies foram incluídas para o grupo neste trabalho, tais como: *Miconia caiuia* E.C.O. Chagas & R. Goldenb., *M. eichleri* Cogn., *M. glazioviana* Cogn., *M. pseudoeichleri* Cogn., *M. pulchra* Cogn., *M. rondonienses* Meirelles & R. Goldenb. e *M. sagotiana* Cogn. *Miconia caiuia*, assim como *M. kriegeana* e *M. rondonienses*, são espécies que foram descritas recentemente (2013, 2006 e 2017, respectivamente. Ver BAUMGRATZ; CHIAVEGATTO, 2006; CHAGAS et al., 2013 e MEIRELLES et al., 2017), mas as demais já constavam na monografia de Cogniaux (1891): *Miconia eichleri*, *M. mellina*, *M. pseudoeichleri* e *M. valtheri* pertenciam à seção *Glossocentrum*, já *Miconia eriodonta*, *M. glazioviana*, *M. lepidota*, *M. multispicata*, *M. pulchra*, *M. polyandra* e *M. sagotiana*, à seção *Miconia*.

O grupo apresenta uma série de características morfológicas marcantes, tais como folhas com a face abaxial geralmente moderadamente coberta por tricomas do tipo estrelados, inflorescência escorpioides, com flores medianas, e estigma capitado (CADDAH, 2013). Quanto a sua distribuição, inicialmente foi descrito que o grupo ocorria em ambientes predominantemente de Mata Atlântica, especialmente no Leste brasileiro (CADDAH, 2013), no entanto, com a inclusão de novos táxons (ver **capítulo 1**), pode-se dizer que a distribuição ocorre tanto em Mata Atlântica (a citar *M. caiuia*, *M. mellina*, *M. polyandra* e *M. valtheri*) quanto na Amazônia (a citar *M. eriodonta*, *M. multispicata*, *M. rondonienses* e *M. ruficalyx*), contando até com espécies que ocorrem em ambos os biomas simultaneamente (*M. lepidota* e *M. ruficalyx*), ou espécies não endêmicas, ocorrendo em outros países como Guianas e Venezuela (a citar *Miconia ruficalyx* e *M. multispicata*, respectivamente) (GOLDENBERG et al., 2020).

Assim, ao longo do presente capítulo, serão apresentadas notas taxonômicas para a seção *Multispicatae*, que contam com descrições das espécies, sinonimizações, lectotipificações, chave de identificação para o grupo, ilustrações e mapas atualizados com a

distribuição geográfica para cada espécie, com base nas coletas disponibilizadas nos principais bancos de dados.

2.2.2 Métodos

2.2.2.1 Listagem dos nomes

A listagem dos nomes das espécies que compuseram o grupo de estudo se deu a partir de um levantamento bibliográfico das principais referências taxonômicas para *Miconia*, a citar especialmente a monografia de Cogniaux (1891), bem como artigos dos principais especialistas da área. Tais nomes, como já citado na introdução acima, correspondem a táxons que apresentam morfologia semelhante às espécies já circunscritas da seção *Multispicatae*, como a presença de tricomas estrelados cobrindo a superfície abaxial da folha, inflorescência do tipo escorpioide e estigma capitado. A relação filogenética de algumas das espécies foi testada previamente para confirmar seu posicionamento no grupo (ver **capítulo 1**).

2.2.2.2 Seleção e amostragem dos espécimes

Para o estudo taxonômico, a seleção das amostras se deu a partir de um levantamento de espécimes depositados nas principais coleções brasileiras do grupo de estudo (FLOR, INPA, MBML, MG, RB e UPCB; acrônimos segundo Thiers, continuamente atualizado). Imagens disponibilizadas em bancos de dados virtuais, a citar *Specieslink* (<http://www.splink.org.br/>), JABOT (<http://jabot.jbrj.gov.br/v3/consulta.php>) e JSTOR (<https://plants.jstor.org/>), bem como sites próprios dos herbários que se encontram fora do Brasil, também foram consultadas, especialmente para a análise dos tipos nomenclaturais.

2.2.2.3 Caracteres morfológicos

Em relação aos caracteres morfológicos, estes foram observados por meio de material examinado e/ou coletas. A seleção destes caracteres se deu de acordo com uma adaptação do trabalho de Caddah (2013) e protólogos previamente analisados. A obra de Harris e Harris (2001) foi utilizada como referência básica para a maior parte dos caracteres. Características das flores seguiram Judd (2007). Assim, foram observados e analisados os seguintes caracteres morfológicos: hábito, indumento (tipos de tricomas, cobertura, coloração, distribuição ao longo do indivíduo), ramos, folhas (tamanhos, coloração, ausência ou presença de indumento, cobertura do indumento, tipos de base, margem e ápice), inflorescências (tipos, cobertura de indumento, coloração), flores (tamanhos, cálice, corola, androceu e gineceu), frutos e sementes (quantidade, tamanho, tipos, coloração).

2.2.2.4 Mapas de distribuição geográfica

Os mapas de distribuição geográfica de cada táxon foram produzidos a partir do software QGIS versão 3.12.3, com base em dados geográficos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (<https://www.ibge.gov.br/>). Os pontos de coleta foram retirados e filtrados manualmente por meio das informações disponibilizadas na base de dados do *Specieslink* (<http://www.splink.org.br/>).

2.2.2.5 Conceitos de espécie

As delimitações das espécies aqui abordadas são baseadas no conceito de espécies utilizado no trabalho de Judd e colaboradores (2007), levando-se em consideração a descrição de De Queiroz (2007). O primeiro sugere que espécies são “entidades morfológicamente coesas que se separam das demais por *gaps* consistentes de morfologia”, e o segundo aborda um conceito unificado que trata a existência de espécies como linhagens distintas de metapopulações em constante evolução.

2.2.3 Resultados e discussão

***Miconia* seção *Multispicatae* Caddah & R. Goldenb.**

Miconia supersect. *Discolores* sect. *Multispicatae* Caddah & R. Goldenb. Tipo: *Miconia multispicata* Naudin.

2.2.3.1 Caracterização morfológica do grupo

Hábito e hábitat: O grupo é composto por espécies de hábito arbóreo/arbustivo, que medem de 2 a cerca de 30 m de altura. Em geral, ocupam uma vasta gama de ambientes, pertencentes aos biomas de Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado, estando presentes em ambientes de Florestas Ombrófilas (como Floresta Ombrófila Densa, Densa Alto Montana e Montana), assim como Florestas de Terra Firme, ou Campo Rupestre. Estão presentes tanto em matas ciliares e encostas, geralmente de vegetação secundária, quanto no interior da mata, muitas vezes próximas a cursos d'água. É possível perceber que indivíduos que habitam interiores de florestas são visivelmente maiores em contraste com indivíduos encontrados em bordas de vegetação ou Campo Rupestre, que são caracterizados como arbustos, menores em altura. Espécies como *M. eriodonta*, *M. caiuia*, *M. lepidota*, *M. rondonienses* e *M. ruficalyx* são consideradas as árvores que atingem maiores alturas (até 30 m), enquanto *M. polyandra*, *M. mellina*, *M. kriegeriana* e *M. valtheri* alcançam menores alturas (até cerca de 15 m). Quanto ao

solo, Goldenberg e colaboradores (2008) ressaltam que espécies de *Miconia* geralmente preferem solos ácidos (RUOKOLAINEM et al., 1997), mas crescem em solos calcários ou derivados (JUDD et al., 2007).

Indumento: O indumento é, de fato, um dos fatores mais importantes para reconhecimento do grupo. Nos ramos, é possível identificar vários tipos de tricomas, tais como tricomas simples (sem ramificações), dendríticos de braços curtos, dendríticos de braços longos (de ramificações variáveis), tricomas lepidotos e/ou estrelados, sésseis. A cobertura destes tricomas vai aumentando e se tornando mais densa conforme há uma ramificação dos galhos, assim, ramos mais novos são mais densamente cobertos por tricomas que ramos mais basais. Nas folhas, há uma clara predominância de tricomas estrelados, sésseis, essencialmente cobrindo a face abaxial, que variam de tamanho e coloração conforme a espécie. Raramente foi visualizado tricomas lepidotos nestes órgãos (unicamente visto em *M. lepidota*). A face adaxial é, em geral, glabra (exceto em *M. caiuia* e *M. rondoniensis*). As inflorescências também são densamente cobertas por tricomas, especialmente dendríticos de braços longos e estrelados, mas as flores vão se tornando glabrescentes conforme maturam, e os frutos em geral apresentam tricomas estrelados apenas na base. É possível visualizar imagens de microscopia eletrônica de alguns dos tricomas que cobrem as folhas na **Figura 11**.

Ramos: Os ramos, em geral, são arredondados, levemente achatados (apenas em *M. lepidota* são visivelmente mais achatados que arredondados), principalmente nas porções mais jovens, geralmente com coloração ferrugínea devido a cobertura densa dos tricomas. Os tipos de tricomas variam de espécie para espécie (dendríticos, estrelados e/ou lepidotos), mas cobrem toda a superfície, especialmente em ramos mais jovens.

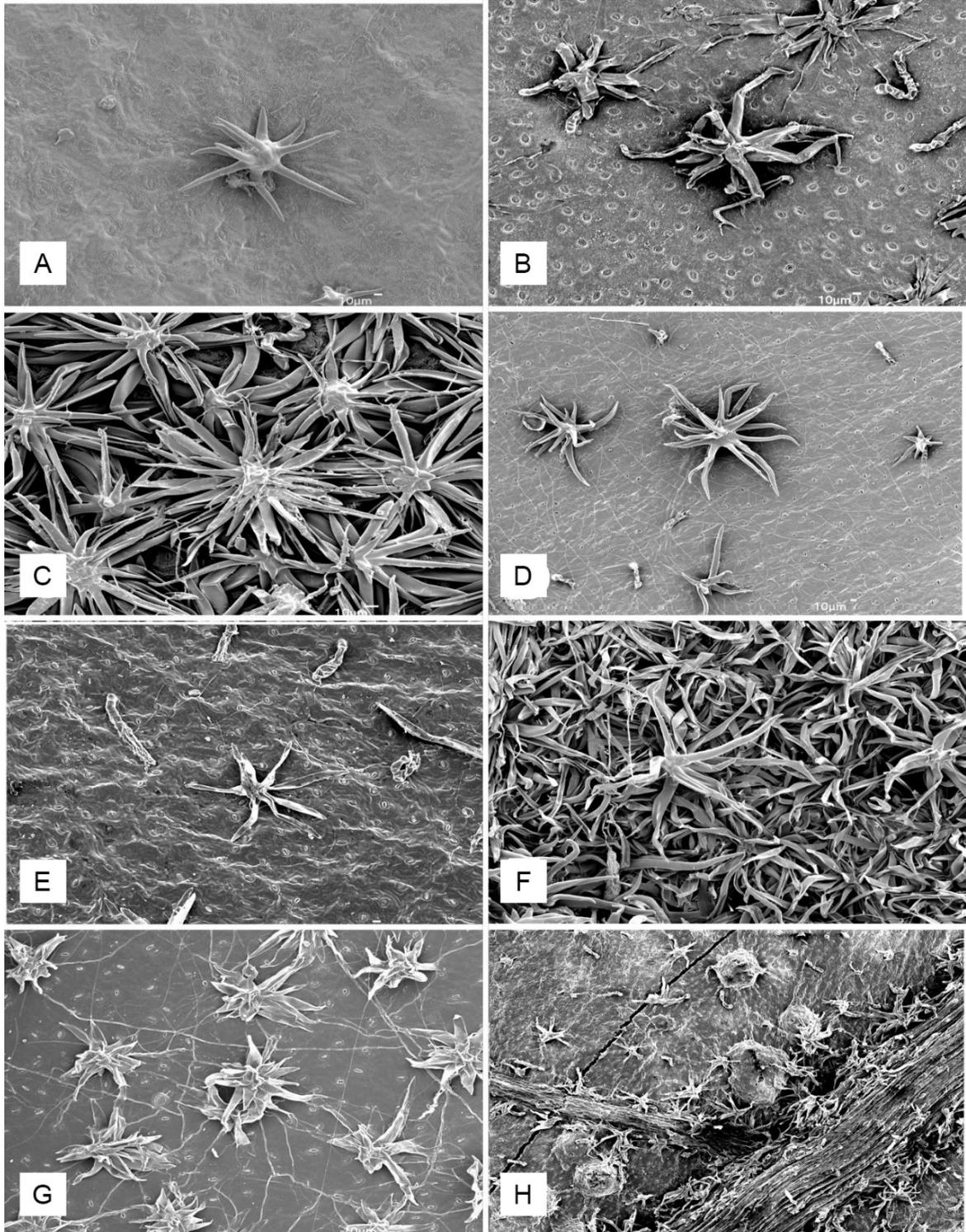
Folhas: As folhas são opostas, pecioladas e discoloras, com nervuras caracteristicamente acródomas. A superfície adaxial é glabrescente, com coloração verde escura, e a superfície abaxial apresenta coloração mais clara, coberta por tricomas estrelados, sésseis, que variam de tamanho e coloração, dependendo da espécie. *Miconia valtheri* e *M. mellina*, por exemplo, apresentam tricomas grandes (> 0,1 mm de diâmetro), com coloração ferrugínea, cobrindo toda a superfície abaxial, muitas das vezes não sendo possível ver a epiderme. Já *M. polyandra*, assim como *M. kriegariana*, por exemplo, apresentam tricomas inconspícuos na face abaxial, escuros e predominantemente dispostos sobre as nervuras principais. Os ápices variam de agudo a abruptamente acuminado, e a base é cuneada. As nervuras variam de 3 a 5, dependendo do tamanho da folha e são geralmente basais (quando ligadas imediatamente à base da folha). O tamanho das folhas varia bastante e pode auxiliar na identificação das espécies, apesar de não

ser uma característica forte para tal, se utilizada isoladamente. Indivíduos que ocorrem em localidades de domínio amazônico tendem a apresentar folhas maiores (como *M. rondonienses*, *M. eriodonta* e *M. multispicata*), já indivíduos que ocorrem em domínios de Mata Atlântica tendem a ter folhas menores (como *M. valtheri*, *M. kriegeriana*, *M. mellina* e *M. polyandra*).

Inflorescência: Característica do grupo, as espécies apresentam inflorescências com ramos laterais do tipo escorpioide. Estas são, em geral, bastante ramificadas e apresentam muitas flores, da mesma forma que seu tamanho varia de espécie para espécie. Espécies que ocupam bioma amazônico tendem a apresentar inflorescências maiores e mais ramificadas que espécies de Mata Atlântica, isso fica visível em indivíduos de mesma espécie que ocorrem em ambos os ambientes (*M. ruficalyx* e *M. lepidota*, por exemplo). Todas as flores do grupo são perfeitas (contém todos os verticilos), pentâmeras, sésseis, numerosas e terminais. O tamanho das flores (considerando da base do hipanto até a o estigma) varia, podendo atingir em torno de 6 mm de comprimento. **Hipanto:** O grupo, assim como é comum no gênero, apresenta hipanto campanulado, coberto por tricomas estrelados externamente e glabros internamente, que varia em torno de 3 mm comprimento. **Cálice:** O cálice é inconspícuo, apresentando 5 lobos (em torno de 0,5 mm), parcialmente fundidos uns aos outros pela base, cobertos pelos mesmos tricomas do hipanto externamente, e internamente glabros. Possui dentes inconspícuos acima, e quando visíveis, são bastante hirsutos. **Corola:** A corola é composta por 5 pétalas, livres, caducas, delicadas, brancas e recaem-se sobre o cálice. **Androceu:** Os estames são numerosos e bastante variáveis dentre as espécies, podendo ser dimórficos ou isomórficos, e com ou sem apêndice na base da antera, tratando-se de uma boa característica para diferenciá-las. Apresentam conectivo, muitas vezes pouco evidente. Os estames como um todo medem cerca de 4 mm de comprimento, divergindo em torno de 1 mm quando dimórficos. **Gineceu:** O ovário é fundido $\frac{1}{2}$ na parede do hipanto, apresentando estiletos em torno de 3-4 mm de comprimento. Variam de espessura, podendo ser também uma boa característica para diferenciar espécies (*M. valtheri* por exemplo, apresenta estilete mais espesso, e *M. polyandra*, estilete mais delgado). O estigma é do tipo capitado, bastante característico do grupo, tratando-se de uma possível sinapomorfia (CADDAH, 2013).

Frutos e sementes: Os frutos são globosos, cobertos esparsamente por tricomas estrelados, especialmente na parte ligada ao ramo. Em geral medem cerca de 3 – 4 mm de diâmetro, com cálice persistente. As sementes são numerosas e preenchem todo o fruto. Apresentam formato piramidal, coloração amarelada, glabras, com ca. de 1 mm de comprimento.

Figura 11. Imagens de microscopia eletrônica dos tricomas que cobrem a superfície abaxial das folhas da seção *Multispicatae*, publicados por Meirelles (2015), adaptado. **A.** *Miconia eriodonta* (Silva 1038, NY). **B.** *M. glazioviana* (Glaziou 16949, NY). **C.** *M. lepidota* (Pereira-Silva 15080, NY). **D.** *M. multispicata* (Philipson 1395, NY). **E.** *M. polyandra* (Glaziou 8363, NY). **F.** *M. rondoniense* (Boelter 460, NY). **G.** *M. ruficalyx* (Carvalho 6098, NY). **H.** *Miconia valtheri* (Góes 100, NY).



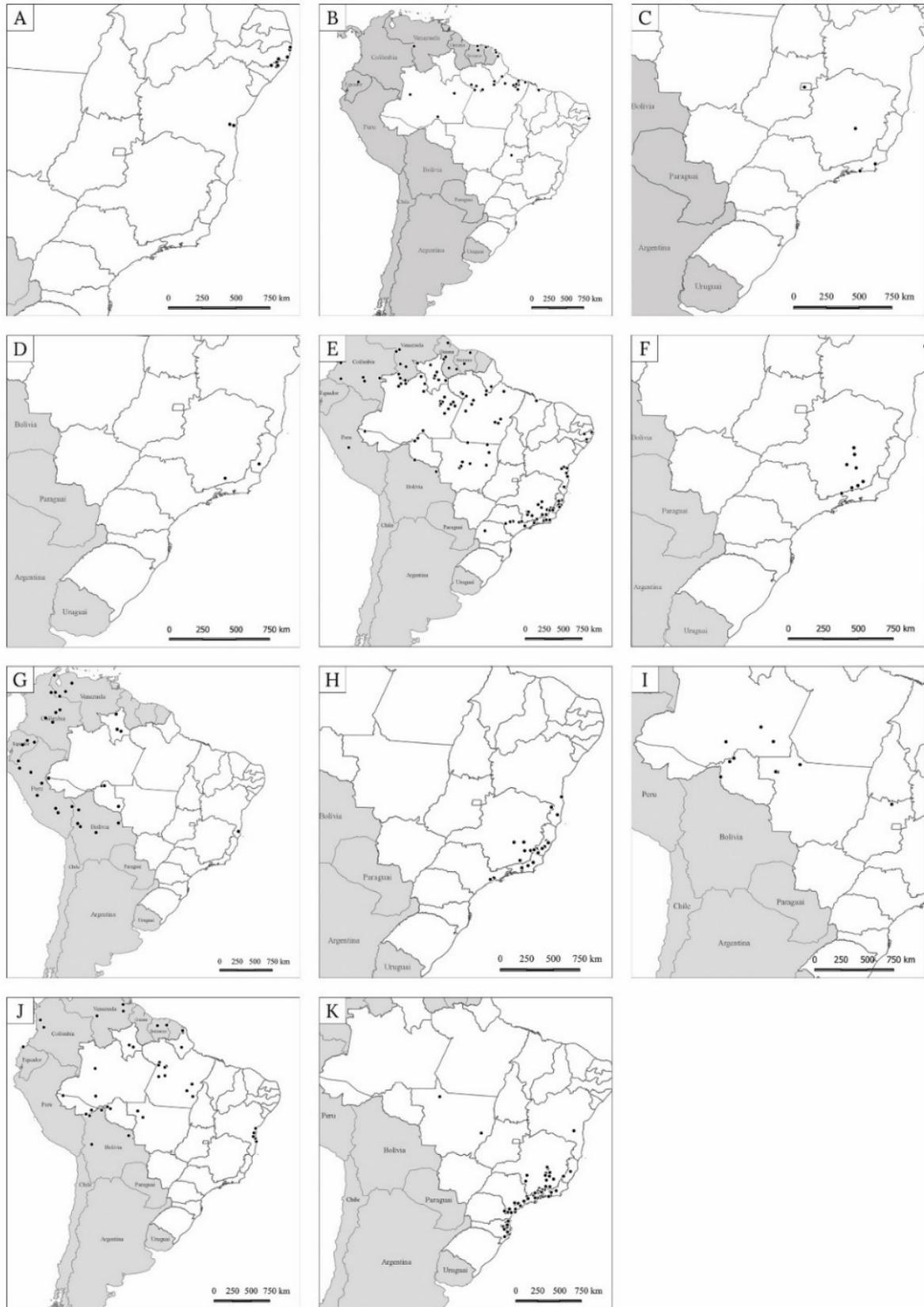
Fonte: Meirelles (2015), adaptado.

2.2.3.2 Distribuição geográfica do grupo

A seção *Multispicatae* apresenta uma distribuição bastante ampla, se estendendo do Leste brasileiro, em ambientes de Mata Atlântica, até outros países da América do Sul, como Venezuela, Bolívia, Peru, Chile Suriname e Guianas, no domínio amazônico. É possível verificar a distribuição atualizada do grupo na **Figura 12 A - K**. A partir dos pontos representados em cada mapa, é possível entender a relação direta de coletas com outros fatores importantes em relação ao grupo, como a qualidade da amostragem, a distribuição natural de cada espécie ou mesmo o uso dos nomes em identificações. *Miconia lepidota*, representada na **Figura 12 – E**, é a espécie com maior distribuição e conseqüentemente, bem amostrada de maneira geral. *Miconia valtheri*, presente na **Figura 12 – K**, também apresenta uma boa representação, abrangendo todo Sudeste e parte do Sul do país.

Por outro lado, alguns nomes apresentam poucas coletas, como *Miconia kriegeriana* (na **Figura 12 – D**) e *M. glazioviana* (na **Figura 12 – C**). Muitas vezes isso se deve aos problemas taxonômicos e de delimitação destas espécies, como anteriormente citado. *Miconia polyandra* por exemplo, (**Figura 12 – H**), é frequentemente confundida com *M. kriegeriana*. O que se pode afirmar é que o grupo apresenta mais registros em ambientes de Mata Atlântica. Isso possivelmente está relacionado ao enfoque de taxonomistas para esta região, ou até mesmo a predominância do grupo neste domínio. Mais apontamentos são feitos a respeito disso ao fim do capítulo.

Figura 12. Distribuição geográfica das espécies do grupo (amazônicas e de Mata Atlântica). A. *Miconia caiuia*. B. *Miconia eriodonta*. C. *Miconia glazioviana*. D. *Miconia kriegeeriana*. E. *Miconia lepidota*. F. *Miconia mellina*. G. *Miconia multispicata*. H. *Miconia polyandra*. I. *Miconia rondonienses*. J. *Miconia ruficalyx*. K. *Miconia valtheri*.



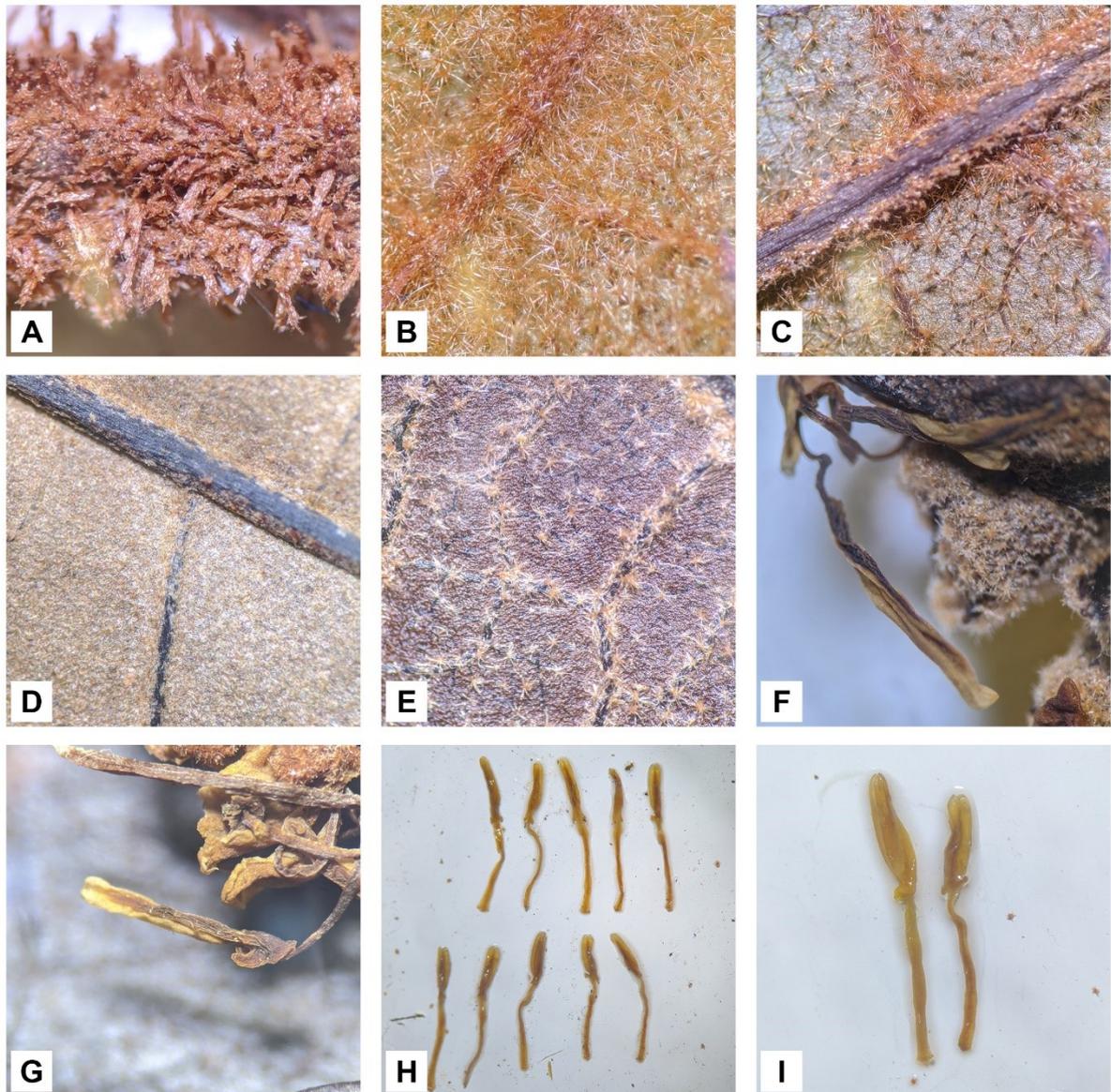
Fonte: Primária

2.2.3.3 Chave de identificação para as espécies de *Miconia* sect. *Multispicatae* na Mata Atlântica

- 1'. Cobertura moderada a densa (pouca ou nenhuma visualização da epiderme) 2
- 2'. Tricomas estrelados grandes e visíveis (iguais ou maiores que 0.1 mm) 3
- 3'. Tricomas dendríticos simples e com braços curtos cobrindo densamente ramos e pecíolos, face abaxial densamente cobertas por tricomas estrelados, sésseis, geralmente sem visualização da epiderme (**Figura 13 A-B**) *Miconia mellina*
- 3''. Ramos cobertos moderadamente por tricomas estrelados e/ou lepidotos, face abaxial com tricomas estrelados, sésseis, com alguma visualização da epiderme (**Figura 13 C**) *Miconia valtheri*
- 2''. Tricomas estrelados ininconfusíveis (menores que 0.1 mm) 4
- 4'. Folhas geralmente pequenas à médias, face abaxial coberta moderada a densamente por tricomas lepidotos e estrelados, sésseis, com coloração esbranquiçada (**Figura 13 D**) *Miconia lepidota*
- 4''. Folhas geralmente grandes, face abaxial cobertas apenas por tricomas estrelados.....*Miconia caiuia*
- 1''. Cobertura esparsa (distribuídas especialmente sobre as nervuras) 5
- 5'. Estames com apêndices no conectivo da antera 6
- 6'. Face adaxial não bulada, estames dimórficos (10 ao total, 5 maiores e 5 menores), apêndices em forma de dente (**Figura 13 G - I**) *Miconia ruficalyx*
- 6''. Face adaxial bulada, estames isomórficos (12-19), geralmente sem apêndices, as vezes com apêndice bilobulado na base da antera (**Figura 13 E-F**) *Miconia kriegeana*
- 5''. Estames sem apêndices no conectivo da antera7
- 7'. Estames isomórficos (12 +)*Miconia polyandra**
- 7''. Estames isomórficos (20)*Miconia glazioviana**

* NOTA: A distinção entre *M. polyandra* e *M. glazioviana* é confusa, uma vez que o número de estames de *M. polyandra* é bastante variável. Além disso, há poucas amostras de *M. glazioviana* disponíveis, devido ao pouco uso do nome. Neste estudo, nenhuma exsicata determinada como *M. glazioviana* foi analisada, desta forma, as informações retiradas para a chave, são as mesmas do protólogo de descrição da espécie. Da mesma forma a distinção entre *M. mellina* e *M. valtheri* é tênue. Ver mais apontamentos a respeito disso no final deste capítulo em “Considerações Relevantes para o Grupo”.

Figura 13. Imagens de referência para a chave de identificação das espécies do grupo. **A.** Ramo de *Miconia mellina*, evidenciando os tricomas dendríticos. **B.** Face abaxial da folha de *M. mellina*, tricomas com ca de 0.1 mm de diâmetro. **C.** Face abaxial da folha de *Miconia valtheri*, com ca de 0.1 mm de diâmetro. **D.** Face abaxial da folha de *Miconia lepidota*. **E.** Face abaxial da folha de *Miconia kriegeriana*. **F.** Estame de *M. kriegeriana*. **G-I.** *Miconia ruficalyx*, evidenciando os estames dimórficos e o apêndice em forma de dente. Estames antesépalos (maiores) com ca de 4 mm de comprimento. Todas as imagens foram coletadas sob lupa.



Fonte: Primária

2.2.3.4 Tratamento taxonômico

1. *Miconia caiuia* E.C.O. Chagas & R. Goldenb. (*Brittonia* 305 2013). Tipo: —BRASIL. Alagoas: Chã Preta, Serra Lisa. *Chagas-Mota 9815* (Holótipo: MAC-50783; Isótipos: CEPEC, JPB, NY, RB, UPCB-77072).

Árvores, 3 - 28 m de altura. Ramos achatados, levemente arredondados, cobertos por tricomas estrelados, inconspícuos (> 0.1 mm), uniformemente dispostos ao longo dos ramos. Folhas

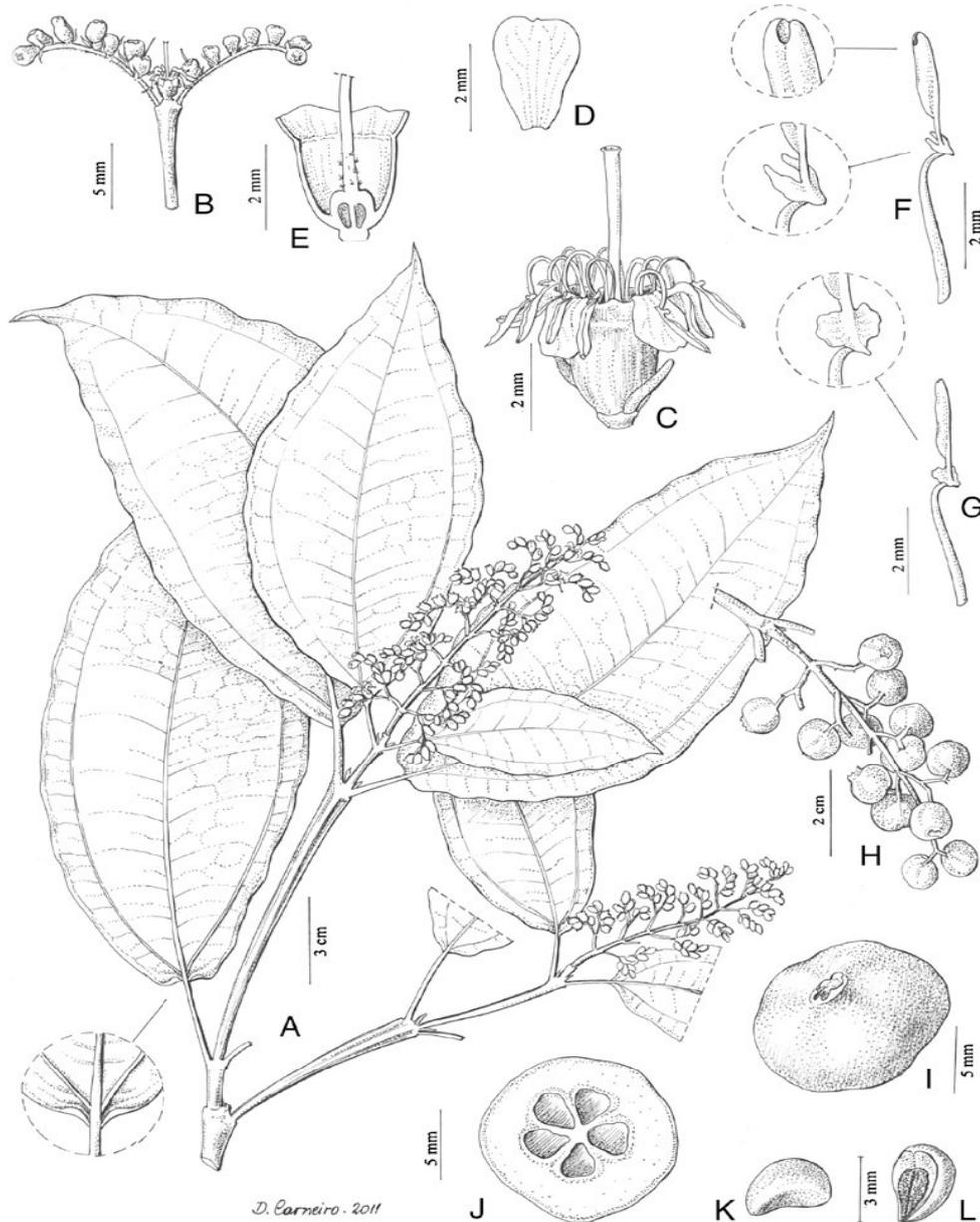
discolores; pecíolos 6 – 26 mm de comprimento, cobertos pelos mesmos tricomas que os ramos; lâminas 21 x 9 cm, lanceolada a obovada, ápice acuminado, base cuneada, margem inteira, 3 nervuras longitudinais, basais, face adaxial com tricomas estrelados inconspícuos ao longo da lâmina, esbranquiçados, face abaxial com tricomas estrelados inconspícuos (menores que da face adaxial), pretos, uniformemente dispostos ao longo de toda a lâmina. Ramos férteis cobertos esparsamente com tricomas estrelados, ferrugíneos, acumulados mais densamente na base do fruto. Frutos globosos, cálice ausente, com ca de 6 cm de diâmetro, sementes arredondadas a ovais, com ca de 1.15 mm de diâmetro, glabras, coloração amarelada a rosada. Flores não observadas.

Material examinado: —BRASIL. Bahia: Wenceslau Guimarães: *Goldenberg 1734* (MBML).

Distribuição: *Miconia caiuia* distribui-se no nordeste brasileiro, nos Estados de Alagoas e Pernambuco, e na porção norte da Bahia, entre as altitudes de 150 – 800 m.

Miconia caiuia (**Figura 14**) é uma espécie endêmica do Brasil e ocorre no Nordeste do país, nos Estados de Alagoas, Bahia e Pernambuco (GOLDENBERG et al., 2020). Pode ser reconhecida pela face adaxial contendo tricomas estrelados inconspícuos ao longo da lâmina, esbranquiçados, e pela face abaxial com tricomas estrelados inconspícuos (menores que da face adaxial), pretos, uniformemente dispostos ao longo de toda a lâmina. Além disso, possui estames dimórficos, com apêndices distintos entre o antessépalo e antepétalo. Segundo Chagas e colaboradores (2013), *Miconia caiuia* apresenta uma população pequena e ocorre em uma área menor que 5.000 km², colocando-a, baseados no critério de distribuição geográfica, portanto, no status de “Em Perigo” de acordo com a IUCN. Isso decorre essencialmente pela população apresentar poucos indivíduos adultos, bem como da fragmentação de seu hábitat e/ou da decrescente qualidade deste.

Figura 14: *Miconia caiuia*. **A.** Ramo com flores, base da folha mostrando o detalhe das nervuras suprabasais. **B.** Detalhe da inflorescência. **C.** Flor senescente e brácteas. **D.** Pétala. **E.** Seção longitudinal da flor. **F.** Estame antesépalo, com detalhes da antera, poro, apêndice e conectivo. **G.** Estame antepétalo, com detalhe do apêndice. **H.** Inflorescência. **I-J.** Frutos. **K-L.** Sementes.



Fonte: Chagas et al. (2013).

2. *Miconia glazioviana* Cogn. (*Flora Brasiliensis* 301: 1887) \equiv *Acinodendron glaziovianum* (Cogn.) Kuntze (1891: 951). Tipo: — BRASIL. Rio de Janeiro, Província do Rio de Janeiro. *Glaziou 13850* (Lectótipo aqui designado: BR-5211838; Isólectótipos: R-9613a, K-536013, MO-313824, P-723794).

= *Miconia pulchra* Cogn. (*Monographiae Phanerogamarum* 795: 1891) \equiv *Acinodendron pulchrum* (Cogn.) Kuntze (1891: 952). Tipo: — BRASIL. Rio de Janeiro, Província do Rio de Janeiro. *Glaziou 17541* (Lectótipo designado aqui: BR-5209668; Isolectótipos: F-017143, P-1168014). **Syn. Nov.**

Ramos arredondados a levemente achatados, visivelmente pilosos, cobertos com tricomas estrelados dendróides. Folhas discolores; pecíolos curtos, cobertos com mesmos tricomas que os ramos; lâmina oblongo-lanceolada, ca de 5 x 1.5 cm, ápice agudo, base cuneada, margem inteira, 3 nervuras longitudinais, basais; face adaxial glabra; face abaxial cobertas leve a moderadamente por tricomas estrelados, dispostos mais densamente sobre as nervuras principais. Panícula ca de 6 x 2 cm, escorpioide, densamente coberta por tricomas estrelados; Flores pentâmeras, sésses, congestas; hipanto campanulado, densamente piloso com tricomas estrelados; Cálice persistente, 5 lobos curtos; pétalas arredondadas, glabras; Estames amarelados, 20, com conectivos; Estigma capitado, ovário trilocular, glabro. Frutos não observados.

Material examinado: Nenhum material oriundo de empréstimo de herbários foi analisado.

Distribuição: *Miconia glazioviana* ocorre apenas no Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil, em ambientes de Mata Atlântica. É nativa e endêmica do país, sendo raramente observada e coletada.

Como circunscrita atualmente, *Miconia glazioviana* pode ser reconhecida pelos ramos pilosos, folhas oblongo-lanceoladas, ápice agudo, margens inteiras e tricomas estrelados inconspícuos cobrindo a superfície abaxial, especialmente sobre as nervuras principais, estames amarelados e numerosos. A espécie encontra-se atualmente sob ameaça de “vulnerável” de acordo com o CNCFlora, devido a distribuição restrita nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Paraná (este último citado pelo CNCFlora, mas não confirmado) e a perda constante de hábitat.

Cabe citar ainda que, uma vez que nenhum material identificado como *M. glazioviana* foi encontrado, a descrição aqui realizada se fez com base no protólogo, em imagens disponibilizadas na internet (preferencialmente com régua e cores para comparação), assim como descrições morfológicas presentes na plataforma Flora do Brasil 2020 (GOLDENBERG et al., 2020). *Miconia glazioviana* e *Miconia pulchra* já são consideradas sinônimos heterotípicos em várias fontes de dados (GOLDENBERG et al., 2020; CNCFlora). Os indícios mais relevantes dessa sinonimização, além da morfologia observada, é a distribuição geográfica de ambas as espécies, extremamente próximas, e o pouco uso dos nomes, sinalizando a confusão que há entre as espécies. Tal fato pode ter relação com a pouca coleta e conseqüentemente, com o status de conservação designado. Apesar disso, ficou evidente a semelhança de *M. glazioviana* com outras espécies do grupo, tais como *M. polyandra* e *M.*

kriegeriana e mais estudos devem ser feitos para distinguir ou sinonimizar tais espécies (ver apontamentos sobre isso ao final do Capítulo).

Na descrição da espécie, o autor cita dois materiais de *Glaziou 13850*. Um depositado no herbário de Bruxelas e outro no Herbário de Eichler, que posteriormente foi transferido para Berlim. O de Berlim pode ser considerado perdido, o que, portanto, fez com que houvesse a necessidade de lectotipificação, selecionando o material de Bruxelas como lectótipo da espécie (BR-5211838).

3. *Miconia kriegeriana* Baumgratz & Chiavegatto (*Acta Botanica Brasilica* 483: 2006). Tipo: —BRASIL. Minas Gerais: Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca (trilha para Monjolinho). *B. Chiavegatto, J.F.A. Baumgratz, M.O. Afonso & L.M. Neto 87* (Holótipo: RB; Isótipos - CESJ, SPF).

Árvore de 2.5 - 6 m de altura. Ramos arredondados, levemente achatados, cobertos por tricomas lepidotos-estrelados, inconspícuos (< 0.1mm), mais densamente distribuídos nos ramos jovens. Folhas discolores; pecíolos 3.5 – 18 mm, cobertos pelos mesmos tricomas dos ramos, raramente tricomas dendríticos de braços curtos; lâminas lanceoladas a elíptica, 6.5 – 9.5 x 2 – 5 cm, ápice acuminado a agudo, base cuneada, margem inteira a serrulada, 3 – 5 nervuras longitudinais, basais, face adaxial glabra, face abaxial coberta moderadamente por tricomas estrelados, sésseis, com ca de 0.1 mm de diâmetro, dispostos ao longo de toda a lâmina. Panícula 4.5 – 8 x 1 – 1.9 cm, escorpioide, terminal, coberta por tricomas estrelados, sésseis, com ca de 0.1 mm de diâmetro, raros tricomas dendríticos de braços curtos. Flores pentâmeras. Hipanto campanulado, 1.35 – 1.9 mm, superfície interna glabra, superfície externa pilosa, com tricomas estrelados, sésseis ca de 0.1 mm de diâmetro. Cálice persistente; dente densamente piloso, 0.15 – 0.38 mm; 5 lobos, 0.69 – 0.80 mm de tamanho. Pétalas caducas, glabras, 2 – 2.3 mm. Estames glabros, amarelados, com conectivos; anteras 1.35 – 3.55 mm, filetes 1.36 – 4.28 mm, frequentemente sem apêndices, às vezes com apêndice sutilmente bilobulado na base da antera. Estilete delgado, de 5 mm de comprimento, com estigma bem proeminente, glabro. Ovário ½ inserido na parede do hipanto. Frutos globosos, cálice persistente, coriáceos.

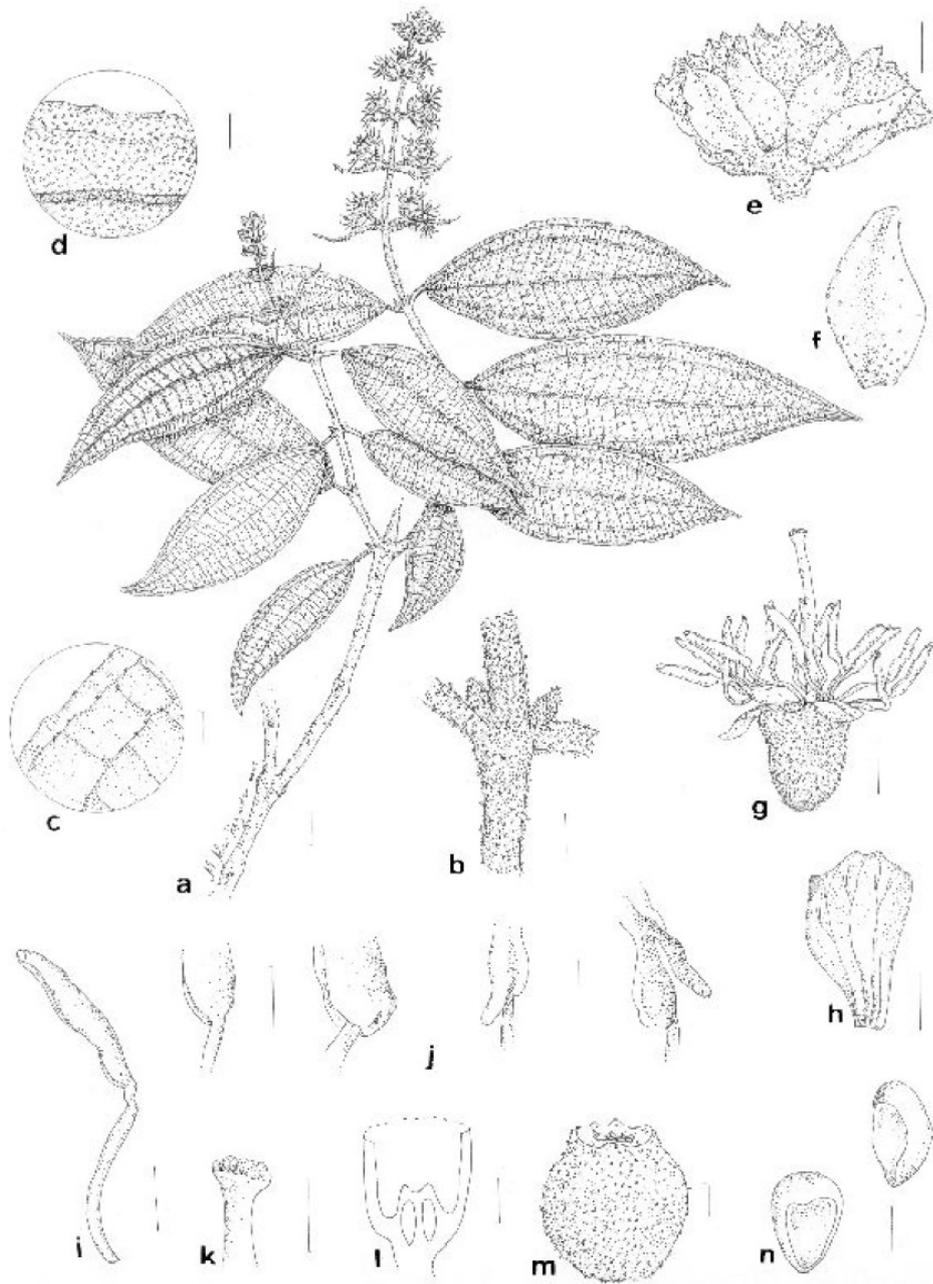
Material examinado: —BRASIL. Espírito Santo: Castelo: *Fontana 4813* (UPCB), *Goldenberg 1057, 1260, 1268* (UPCB), *Kollmann 6378* (UPCB), *Meirelles 282* (UPCB); Minas Gerais: Carendaí: *Mota 536* (UPCB), Lima Duarte: *Chiavigatto 87 – PARÁTIPO* (FLOR).

Distribuição: *Miconia kriegeriana* ocorre nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, sendo que em Minas Gerais, a espécie é restrita ao Parque Nacional do Ibitipoca.

Miconia kriegeriana é uma arvoreta que atinge geralmente ca de 3 m de altura, ocorrendo comprovadamente em Minas Gerais (GOLDENBERG et al., 2020) e Espírito Santo. Pode ser reconhecida pelo ramo arredondado e indumento denso a esparsamente estrelado-tomentoso nos ramos, folhas, inflorescências, hipanto e frutos.

Baseado no trabalho publicado pelos autores da espécie, as principais características diagnósticas para a espécie são: “[...] a face adaxial da lâmina foliar bulada, inflorescências em glomérulos, brácteas crassas, não foliáceas, e perfis involucreis, persistentes ou tardiamente caducos, nítida variação do número de lacínias do cálice, de 4 a 6, e dos estames, 12 a 19, além do conectivo inapendiculado na maioria dos estames e, às vezes, com dois lóbulos laterais.” (BAUMGRATZ; CHIAVEGATTO, 2006). Entretanto, os materiais examinados apresentaram inflorescências claramente escorpioides, o que motivou a incorporação deste táxon no grupo estudado. Outra característica que foi bastante observada são as nervuras proeminentes das folhas na face adaxial, não observada nas demais espécies analisadas. A ilustração de *M. kriegeriana* pode ser vista na **Figura 15**.

Figura 15. *Miconia kriegeriana* Ruiz & Pav. **a.** Ramo florífero. **b.** Detalhe do ramo. **c-d.** Detalhe das faces adaxial e abaxial da lâmina foliar, respectivamente. **e.** Detalhe de um glomérulo evidenciando brácteas involucrais. **f.** Perfil. **g.** Flor. **h.** Pétala, com ápice infletido. **i.** Estame. **j.** Base da antera evidenciando ausência ou presença de apêndice do conectivo, vista polar dorsal. **k.** Ápice do estilete e estigma. **l.** Secção longitudinal do ovário. **m.** Bacáceo. **n.** Sementes (B. Chiavegatto *et al.* 123). Escalas: a = 1 cm, b-c, e-g = 2 mm; d, h-i, k-n = 1 mm; j = 0,5 mm.



Fonte: Baumgratz; Chiavegatto (2006).

4. *Miconia lepidota* DC. (*Prodromus* 180: 1828) ≡ *Melastoma lepidotum* Schrank & Mart. ex DC. (180: 1828) *pro syn.* *Acinodendron lepidotum* (DC.) Kuntze, Revis. (951: 1891). Tipo:— BRASIL. *Martius s/n.* (Holótipo: M-165605; Isótipos: G-DC- 310982 (fragmento)).

Árvores de até 17 m de altura. Ramos arredondados a achatados, cobertos por tricomas lepidotos, inconspícuos, a estrelados de braços curtos, esbranquiçados, mais densamente dispostos em ramos jovens. Folhas claramente discolores; pecíolos alongados, 6 – 33.80 mm de comprimento, cobertos densamente pelos mesmos tricomas dos ramos (até 0.1 mm de diâmetro); lâminas 10 – 19.5 x 3.5 – 7.5 cm, lanceolada a obovada, as vezes elíptica, ápice agudo a acuminado, base cuneada, margem inteira, 3 – 5 nervuras longitudinais, basais, face adaxial glabra, face abaxial coberta densamente por tricomas estrelados, sésseis, inconspícuos, > 0.1 mm de diâmetro, esbranquiçados, dispostos mais densamente em folhas jovens. Panícula 3 – 20 x 0.5 – 4 cm, escorpioide, terminal, densamente coberta por tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro a lepidotos, esbranquiçados. Flores pentâmeras; hipanto campanulado 1.68 – 1.78 mm, superfície interna glabra, superfície externa pilosa, com tricomas estrelados, sésseis ca de 0.1 mm de diâmetro; cálice persistente, dente densamente piloso, 0.4 mm, 5 lobos, 0.5 mm, piloso externo e internamente, cobertos com mesmos tricomas do hipanto; pétalas caducas, glabras, 1.70 – 2.40 mm; estames glabros, amarelados, com conectivos; anteras 2.18 – 2.89 mm, filete 2 – 3.37 mm, sem apêndices; estigma capitado, glabro, com coloração clara, 3.20 – 4.90 mm, ovário bilocular, ½ inserido na parede do hipanto. Frutos globosos, coriáceos, 2 - 3 mm de tamanho, cobertos por tricomas estrelados, sésseis, com ca de 0.1 mm de tamanho.

Material examinado: BRASIL Espírito Santo: Cariacica: *Goldenberg 1113* (MBML), Governador Lindenberg: *Goldenberg 2166* (MBML), Marilândia: *Magnago 1414* (MBML), Santa Maria de Jetibá: *Kollmann 6061* (MBML): Rio de Janeiro: Silva Jardim: *Rosa 478* (FLOR), *Luchiari 722* (MBML), Quatis: *Baumgratz 1288* (MBML), São Paulo: São José do Barreiro: *Cordeiro & Silva 3452* (MPEG).

Distribuição: *Miconia lepidota* é nativa, não endêmica do Brasil, ocorrendo no Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do país, abrangendo os Estados de Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Miconia lepidota foi descrita por De Candolle em 1828 e como circunscrita atualmente, pode ser facilmente reconhecida pelas folhas distintamente discolores, face abaxial coberta por tricomas lepidotos (a única do grupo) e estrelados, inconspícuos e esbranquiçados.

Quando analisados morfológicamente, os espécimes de *M. lepidota* que ocorrem em ambientes amazônicos diferem-se drasticamente dos espécimes que ocorrem em ambientes de Mata Atlântica, indicando que possam ser erroneamente classificados como a mesma espécie. As inflorescências dos espécimes amazônicos, por exemplo, são amplas e complexas, com bastante ramificações, em contrapartida, os espécimes de Mata Atlântica apresentam inflorescências mais simplificadas, geralmente menores. Além disso, a folha é outro indicativo que possa diferenciar o táxon: nos espécimes amazônicos a base é arredonda, já nos espécimes de Mata Atlântica, a base é geralmente mais aguda. A cobertura da face abaxial por tricomas estrelados e lepidotos também varia, sendo mais densa em espécimes amazônicos. No capítulo 1 deste trabalho, análises filogenéticas e de DNA *barcoding* também sugeriram que *Miconia lepidota* da Amazônia (abordada como *M. lepidota* AM) se trata de uma linhagem distinta dos espécimes de Mata Atlântica (abordados como *Miconia lepidota* AF), apesar da baixa sustentação na árvore filogenética mostrada.

5. *Miconia mellina* DC. (*Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 182: 1828): ≡ *Acinodendrum mellinum* (DC.) Kuntze (1891: 951); *Melastoma mellinum* Schrank & Mart. ex DC. (1828: 182). Tipo: —BRASIL. Províncias de Minas Gerais e São Paulo. *Martius* s/n (Holótipo: M-0165622; parátipos: BR-521315 (fragmento), G-DC-310970 (fragmento)).

Árvores, 2 – 6 m de altura. Ramos arredondados, levemente achatados, cobertos densamente por tricomas dendríticos de braços curtos e longos. Folhas discolores; pecíolos alongados, 5 – 29.64 mm, cobertos pelos mesmos tricomas que os ramos; lâminas 13 – 20 x 4.5 – 7 cm, lanceolada a elíptica, ápice acuminado a agudo, base cuneada, margem inteira, levemente serreada, 3 nervuras longitudinais, basais; face adaxial glabra, face abaxial densamente coberta por tricomas estrelados, sésseis, ca 0.1 mm de tamanho, dispersos mais densamente sobre as nervuras, coloração ferrugínea. Panícula 8.4 – 10 x 2.5 – 3 cm, escorpioide, terminal, densamente coberta pelos mesmos tricomas dos ramos. Flores pentâmeras; hipanto piloso, campanulado 2 – 2.25 mm; cálice persistente, piloso interno e externamente, 5 lobos 0.7 – 0.9 mm, dente ca 0.4 mm, piloso externo e internamente, cobertos com mesmos tricomas do hipanto; pétalas caducas; estames numerosos, anteras alongadas, ca de 0.7 mm de comprimento,

com conectivo, sem apêndices; filetes com ca de 1.8 mm; estigma capitado, glabro, estilete com ca de 2.5 - 3 mm de comprimento; ovário $\frac{1}{2}$ inserido na parede do hipanto. Frutos globosos, coriáceos, cobertos por tricomas estrelados a dendríticos. Sementes numerosas.

Material examinado: —BRASIL. Minas Gerais: Congonhas do Norte, *Pirani 4174* (UPCB), Descoberto, *Castro 95* (UPCB), Ouro Preto, *Colletta 104* (UPCB), Rio Preto, *Antunes 27* (UPCB), *Assis 98, 995* (UPCB).

Distribuição: *Miconia mellina* é uma espécie nativa e endêmica do Brasil, ocorrendo nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

De Candolle descreveu *Miconia mellina* em 1828 e publicou na obra *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Para fazê-lo, utilizou coletas realizadas por Carl Friedrich Phillip von Martius, o qual não havia registrado número de coleta ou data nos exemplares disponibilizados. De Candolle, no entanto, indicou um holótipo durante seu estudo, o qual indicou o herbário de Martius no protólogo de forma bastante sucinta. A coleção de Martius foi incorporada no Herbário de München (M), local onde existe apenas uma exsicata que corresponde a estas informações, e por isso, o holótipo citado acima pode ser aceito.

A distinção de *Miconia mellina* de *M. valtheri* é confusa. Ambas apresentam tricomas grandes (> 0.1 mm), ferrugíneos e no caso de *M. mellina*, estes geralmente cobrem por completo a face abaxial da folha, deixando a epiderme pouco ou nada visível. Da mesma forma, os ramos apresentam uma cobertura densa de tricomas, não só estrelados, mas também dendríticos de braços curtos ou longos. Outros apontamentos sobre as semelhanças e diferenças de *M. mellina* para com outras espécies, especialmente *M. valtheri*, podem ser vistos ao final deste capítulo, na seção “Considerações Relevantes para o Grupo”.

6. *Miconia polyandra* Gardner (*London Journal of Botany* 346–347: 1843): \equiv *Acinodendron polyandrum* (Gardner) Kuntze (952: 1891). Tipo: —BRASIL. Rio de Janeiro. Serra dos Órgãos. *Gardner 395* (Lectótipo designado aqui: BM-884851; Isolectótipos: BM-884850, E-504622, E-504623, FI-4746, GH-72862, K-536015, NY-229317, K-536016, P00723781, P-723780).

Arbustos a árvores de até 12 m de altura. Ramos arredondados a achatados, cobertos com tricomas lepidotos, ramos jovens mais densamente cobertos, com tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro, raramente tricomas dendríticos simples, sem ramificações. Folhas discolores; pecíolos 2.43 – 21 mm, cobertos pelos mesmos tricomas dos ramos, incluindo

tricomas dendríticos de braços curtos; lâminas 5 - 21.5 x 2 - 8 cm, lanceolada a elíptica, raramente obovada, ápice acuminado a agudo, base cuneada, margem inteira a serrulada, três nervuras longitudinais, basais, face adaxial glabra, face abaxial coberta moderadamente por tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro, presentes mais densamente sobre as nervuras principais, coloração ferrugínea opaca. Panícula 1.5 - 13 x 0.5 - 4 cm, escorpióide, terminal, densamente coberta por tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro. Flores pentâmeras. Hipanto campanulado, 1.95 - 2.5 mm, superfície interna glabra, externa pilosa, com tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro. Cálice persistente, 5 lobos 0.5 - 1 mm, piloso externo e internamente, cobertos com mesmos tricomas do hipanto. Pétalas caducas, glabras, 1.16 - 1.75 mm. Estames glabros, alvos, isomórficos, com conectivos; anteras 1.86 - 2.63 mm, filetes 2.33 - 3.32 mm, com conectivos, sem apêndices. Estigma capitado, glabro, 5 - 7.62 mm de comprimento, ovário ½ inserido na parede do hipanto. Frutos globosos, coriáceos, ca de 3 mm de tamanho, cobertos por tricomas estrelados, sésseis, com ca de 0.1 mm de tamanho.

Material examinado: BRASIL. Espírito Santo: Castelo: *Goldenberg 1280* (MPEG), *Meirelles 282* (MPEG), *Kollmann 6378* (MPEG), Domingos Martins: *Folli 6701* (UPCB), *Thomaz 1862* (UPCB), Parque Nacional do Caparaó: *Bunger 449* (UPCB), Dolores do Rio Preto: *Goldenberg 2190* (MPEG), Santa Tereza: *Caddah 839* (MPEG), *Caddah 854* (MPEG), *Demuner 398* (UPCB), *Hupp 67* (MPEG), *Kollmann 2022* (UPCB), *Kollmann 5238* (MPEG), *Thomaz 824* (MPEG), *Vervloet 2379* (UPCB), *Vervloet 1609* (MPEG), São Roque do Canaã: *Bacci 161* (MPEG), *Fontana 1602* (MPEG), *Goldenberg 2153* (MPEG); Minas Gerais: Santa Maria do Salto: *Amorim 5908* (UPCB); Rio de Janeiro: Nova Friburgo: *Rosa 701* (UPCB).

Distribuição: *Miconia polyandra* é nativa e endêmica do Brasil, ocorrendo no Nordeste e Sudeste do país, nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Miconia polyandra é uma espécie com hábito arbustivo a arbóreo, com ampla distribuição no Nordeste e Sudeste do Brasil, podendo ser reconhecida essencialmente pelas folhas lanceoladas a elípticas, com tricomas estrelados esparsos e conspicuos na face abaxial, geralmente escurecidos e estames numerosos, geralmente mais que 12, brancos e sem apêndices. Em muitas situações, *M. polyandra* é confundida com *Miconia kriegeriana* (e.g. *Meirelles 444* (RB), *Goldenberg 1280* (RB), *Fontana 4813* (RB)), no entanto, esta última se diferencia por apresentar folhas com margem ondulada a denticulada (vs inteira em *M. polyandra*), lâminas 5-nervias e bulada (vs 3-nervias e lisas em *M. polyandra*), cálice 4-6 lobos

(vs 5 em *M. polyandra*). Os estames em *Miconia kriegeriana* ainda podem apresentar apêndice lateralmente bilobulado (BAUMGRATZ; CHIAVEGATTO, 2006). *Miconia polyandra* também é extremamente parecida com *M. glazioviana*, e possivelmente se tratam de sinônimos, e mais análises (morfológicas e moleculares) devem ser feitas para confirmar tal suspeita (vide chave de identificação e apontamentos ao final do capítulo).

A espécie foi publicada pela primeira vez em 1843 por George Gardner, o qual utilizou as próprias coletas para descrição do táxon. No entanto, não citou uma amostra específica no protólogo, o que neste caso, indicou a necessidade de se designar um lectótipo. A amostra selecionada se encontra no Herbário do *Natural History Museum* (BM), em Londres, para onde grande parte da coleção de Gardner foi destinada.

7. *Miconia ruficalyx* Gleason (*Brittonia* 181: 1932). ≡ *Copedesma nitens* Gleason (*Bulletin of the Torrey Botanical Club* 52, 331, f. 2d–e: 1925). Tipo: —GUIANA. *De La Cruz, J.S. 1235* (Lectótipo designado aqui: NY- 221641; Isolectótipos: CM-1543, F-63831F, GH-72871, K-536201, MO-313896, NY-229357; PH-17389, PH-6591; US-121173).

Árvores de até 25 m de altura; ramos arredondados, levemente achatados, cobertos com tricomas lepidotos a estrelados, inconspícuos, > 0.1 mm de diâmetro. Folhas discolores; pecíolos 4 a 24 mm, cobertos pelos mesmos tricomas dos ramos; lâminas 7,5 – 16 x 3 – 6.8 cm, lanceolada a elíptica, ápice acuminado a agudo, base cuneada, margem inteira, raramente serrulada, três nervuras longitudinais basais, face adaxial glabra, face abaxial com tricomas estrelados, sésseis, com braços curtos, inconspícuos (> 0.1 mm de diâmetro), dispersos mais densamente sobre as nervuras principais. Panícula 4 – 23.7 x 0.5 – 5 cm, escorpioide, terminal, densamente coberto por tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro, raros dendríticos de braços curtos. Flores pentâmeras. Hipanto campanulado 2.19 – 2.40 mm, superfície interna glabra, superfície externa pilosa, com tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro. Cálice persistente, 5 lobos 0.71 - 0.75 mm, piloso externo e internamente, com tricomas estrelados de braços curtos, semelhantes aos do hipanto. Pétalas caducas, glabras, 1.23 – 2.67 mm. Estames brancos, glabros, claramente dimórficos (10), sendo 5 maiores com ca de 4 mm e 5 menores, com ca de 3 mm de comprimento, com conectivos prolongados; anteras alongadas ca de 2.01 – 3.28 mm, filetes 1.25 – 4.24 mm, com apêndices inconspícuos em forma de dente. Estigma capitado, glabro; estilete 4.23 – 5.8 mm; ovário ½ inserido na

parede do hipanto. Frutos globosos, ca 3 mm de diâmetro, coriáceos, raramente cobertos por tricomas estrelados.

Material examinado: BRASIL Amazonas: Jutai: *Daly 4145* (MPEG), Oiapoque: *Daly s/n* (MPEG) Pauini: *Quinet 1195* (UPCB), Rio Araguari: *Pires s/n* (MPEG); Acre: Cruzeiro do Sul: *Maas s/n* (MPEG); Bahia: Barro Preto: *Fiaschi 2639* (UPCB), Ibirapitanga: *Amorim 4917* (UPCB), Ilhéus: *Carvalho 6098* (UPCB), Una: *Amorim 6276* (UPCB), *Caddah 802* (UPCB), Valença: *Fiaschi 2340* (UPCB); Pará: Santarém: *Rosário 897* (MPEG), *Silva 2427* (MPEG), *Oliveira 4639* (MPEG); Rondônia: Porto Velho: *Prance s/n* (MPEG), Guajará-Mirim: *Lobato 1381* (MPEG).

Distribuição: *Miconia ruficalyx* é nativa, não endêmica do Brasil. Distribui-se no Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país, abrangendo os Estados Acre, Amazonas, Rondônia, Amapá, Roraima, Pará, Bahia e Mato Grosso. A espécie pode ser vista em florestas de terra firme e ombrófila.

Miconia ruficalyx é uma espécie arbórea, com uma das maiores distribuições do grupo, e que pode ser reconhecida facilmente pelas folhas lanceoladas, tricomas estrelados, inconspícuos e esparsos na face abaxial da lâmina, estames alvos (10), evidentemente dimórficos, com apêndice em forma de “dente”.

Por outro lado, a trajetória taxonômica da espécie tem sido confusa. *Miconia ruficalyx* tem como sinônimo o táxon *Copedesma nitens*, cuja descrição ocorreu em 1925 pelo mesmo autor, Henry Allen Gleason, o qual citou materiais de *J.S. de La Cruz 1235* como tipos na descrição. Em 1932, Gleason substituiu *C. nitens* por *Miconia ruficalyx*, admitindo não tratar de um gênero novo como sinalizado anteriormente, desta vez citando materiais de *J.S. de La Cruz 4542* e afirmando que as amostras de *de La Cruz 1235* estavam imaturas, mas que se tratava claramente do mesmo táxon que de *La Cruz 4542*. Gleason, portanto, definiu este último registro de coleta como tipos definitivos de *Miconia ruficalyx*. Como em nenhum dos casos acima é citado um material específico como holótipo, houve necessidade, portanto, de lectotipificação, feito neste trabalho.

De acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, capítulo 2, seção 2, artigo 7.4, “Um nome substituto (artigo 6.11) é tipificado pelo tipo do sinônimo substituído, mesmo que ele tenha sido aplicado erroneamente a um táxon que, atualmente, não inclui aquele tipo [...]”. Assim, idealmente, a lectotipificação de *Miconia ruficalyx* deveria ser feita com base em materiais de *de La Cruz 1235*, mesmo estando imaturo e outra amostra ter sido indicada

pelo autor. A amostra escolhida para lectotipificação neste trabalho, portanto, é a de *De La Cruz 1235*, primariamente identificada como *Copedesma nitens*, e se encontra no herbário Do Jardim Botânico de Nova York (NYBG), onde a maior parte da coleção de Gleason está armazenada.

Outro ponto a ser levantado para *M. ruficalyx* diz respeito a sua caracterização morfológica. Segundo o protólogo, a espécie se caracterizaria por inflorescências com os ramos laterais ramificados, mais complexos. Isso parece ser consistente nos espécimes amazônicos, mas não nos de Mata Atlântica, onde as inflorescências são mais simples, o que leva a crer que mais estudos comparando amostras de ambos os biomas se fazem necessário. Este caso assemelha-se com o comentado anteriormente para *Miconia lepidota*.

8. *Miconia valtheri* Naudin (*Annales des Sciences Naturelles* 155: 1850) ≡ *Acinodendron valtheri* (Naudin) Kuntze (1891: 953) [como *Acinodendron Vauthieri*]. Tipo:—BRASIL. Rio de Janeiro, Província do Rio de Janeiro. *Vauthier 109* (Lectótipo designado: P-1167890; Isolectótipos: F-63871F [fragmento], P-1167889, P-1167891, US-121240).

Outros sítipos: *Vauthier 60* (F-63870F, K-536107, P-1167892, RB-239516).

= *Miconia valtheri* var. *saldanhae* Naudin (*Flora Brasiliensis* 362: 1887). Tipo: —BRASIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro e Petrópolis. *J. de Saldanha 5113* (Lectótipo designado aqui: F-223678; Isolectótipo: RB-541484).

= *Miconia eichleri* Cogniaux (1887: 362). ≡ *Acinodendron eichleri* (Cogn.) Kuntze (1891: 951). Tipo:—BRASIL. Rio de Janeiro, Teresópolis. *Glaziou 8679* (Lectótipo designado: BR-5211333, isolectótipos: BR-5211661, C-10014767, G-368377, P-723810, P-723811, R-9551, R-9551a, US-997281, US-120963). *Syn. Nov.*

Outros sítipos: *Glaziou 14777* (BR-5211999, P-723807), *Glaziou 5860* (BM-799232, C-10014766, P-723808, P-723809, R-10581, R-105781a, S-09-12672, S-09-12674).

= *Miconia pseudoeichleri* Cogniaux (1891: 844). ≡ *Acinodendron pseudoeichleri* (Cogn.) Kuntze. Tipo:—BRASIL. Rio de Janeiro. *Glaziou 16935* (Lectótipo designado: BR-5211029, isolectótipos: BR-5211357, BR-5211685, C-10014829, C-10014830, CAS-3565, LIL-1673, NY-229331, P-723773, P-723774, P-723775, US-121149, US-997877). *Syn. Nov.*

= *Miconia eichleri* var. *australis* Cogniaux (1891: 1190). Tipo: —BRASIL. Santa Catarina, Blumenau. *Heeren 6810* (Lectótipo designado: BR-5211012, isolectótipo: P-723812). *Syn. Nov.*

Árvore de até 10 m de altura. Ramos arredondados, levemente achatados, cobertos esparsos a densamente por tricomas de diversos tipos: estrelados, sésseis com ca de 0.1 mm, dendríticos de braços curtos, dendríticos sem ramificações, raros lepidotos. Folhas discolores a levemente discolores; pecíolos 3.74 – 50 mm, cobertos pelos mesmos tricomas que os ramos, com maior

frequência dos tricomas dendríticos; lâmina 9.4 – 24 x 3.5 – 10.5 cm, lanceolada – elíptica a obovada, ápice acuminado a agudo, base cuneada, 3 – 5 nervuras longitudinais, margem inteira a levemente serrulada, face adaxial glabra, face abaxial cobertas moderadamente a densamente por tricomas estrelados, sésseis, com ca de 0.1 mm a < 0.1 mm, com coloração ferrugínea, dispostos ao longo de toda a lâmina, especialmente sobre as nervuras principais. Panícula 6.5 – 20.5 x 1 – 4 cm, escorpioide, terminal, densamente coberto por tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro, raros dendríticos de braços curtos. Flores pentâmeras. Hipanto campanulado, 1.85 – 2.37 mm, superfície interna glabra, superfície externa pilosa, com tricomas estrelados, sésseis ca de 0.1 mm de diâmetro. Cálice persistente, 5 lobos 0.57 – 1.12 mm, piloso. Pétalas caducas, glabras, amareladas a esverdeadas, 1.57 – 2.73 mm. Estames numerosos, anteras 1.61 – 2.25 mm, amareladas; filetes 1.67 – 3.23 mm, com conectivos, sem apêndices. Estilete delgado, com estigma proeminente, ca de 4 – 5 mm, glabro. Ovário ½ inserido na parede do hipanto. Frutos globosos, pilosos, coriáceos, com ca de 2 - 3 mm de diâmetro.

Material examinado: —BRASIL. Minas Gerais: São Gonçalo do Rio Abaixo, *Lombardi 4913* (UPCB); Paraná: Cerro Azul, *Hatschbach s/n* (UPCB); Santa Catarina: Santo Amaro da Imperatriz, *Queiroz 975* (FLOR); Rio de Janeiro: Itatiaia, *Santos-Filho et al., 35* (MBML); Espírito Santo: Iúna, *Bacci & Zorzanelli 68* (MBML); São Paulo: Lavrinhas, *Goldenberg 76* (MBM).

Distribuição: *Miconia valtheri*, incluindo seus sinônimos propostos neste trabalho, distribuiu-se essencialmente de Minas Gerais e Rio de Janeiro a Santa Catarina, em matas úmidas e costeiras da Mata Atlântica.

Cogniaux (1886-1888) distinguiu *M. eichleri* de *M. valtheri* baseado essencialmente nos atributos foliares, como a base e textura da lâmina, número e inserção de nervuras secundárias e, a coloração e indumento da superfície abaxial. Enquanto *M. valtheri* apresentaria folhas agudas a atenuadas, coriáceas e 3-nérvias com um tom cinza esverdeado, esparsamente estrelado-tomentosa na superfície abaxial, *M. eichleri* poderia ser reconhecida por folhas arredondadas, membranáceas e 5-nérvias, com um tom avermelhado, densamente coberta por tricomas estrelados na superfície abaxial. Considerando a ampla coleção de herbários atualmente disponíveis para *M. valtheri* e *M. eichleri*, parece claro que todos estes caracteres mencionados acima são polimórficos. De fato, folhas com bases agudas e arredondadas podem ser encontradas no mesmo espécime (ex: *Glaziou 5860*, P-723808).

Os espécimes também demonstram uma grande variação de indumento cobrindo a superfície abaxial da folha, variando de esparsos a densos, com tricomas estrelados-sésseis ou estrelados-estipitados, ou curtos e longos tricomas dendríticos. Quanto ao número e posição das nervuras, a maioria dos espécimes apresentam três além de um par inframarginal que pode ser delgado (geralmente presente em folhas maiores) ou mais fino (geralmente presentes em folhas menores), e cuja, dependendo da interpretação, pode ser considerado tanto três quanto cinco; por outro lado, a posição das nervuras são menos variáveis: enquanto a maioria dos espécimes apresentam nervuras acródomas basais, alguns poucos apresentam suprabasal, mas tais características não são suficientes para distinguir estes espécimes em espécies distintas. Cabe ressaltar que a sinonimização de *M. eichleri* em *M. valtheri* já foi sugerida por Goldenberg (2004) e Goldenberg e colaboradores (2009).

A variedade de *M. valtheri*, *Miconia valtheri* var. *saldanhae*, é descrita por Cogniaux em 1887. O autor a distinguiu por apresentar ramos, pecíolos e pedúnculos densamente cobertos por tricomas estrelados, face adaxial da folha purpurescente e glabra, abaxial verde vivo e pouco estrelado-furfurácea, especialmente sobre as nervuras, 1 dm de comprimento, 3-4.5 cm de largura, e brácteas glabras internamente e externamente densamente estreladas-furfuráceas. No entanto, a coleta é restrita (*Saldanha 5113*) e se deu apenas em duas províncias do Estado do Rio de Janeiro à época: Petrópolis e Rio de Janeiro. Ademais, dentre a grande disponibilidade de amostras em herbários descritas como *M. valtheri*, não foram observadas características relevantes suficientes para diferenciar a variedade. Outro ponto a ser citado é que a única imagem disponível do tipo se encontra em preto e branco, o que, portanto, impede a confirmação da característica purpurescente da face adaxial da folha, citada pelo autor.

Miconia pseudoeichleri foi descrita mais tarde (COGNIAUX, 1891) e distinguida de *M. valtheri* e *M. eichleri* por apresentar longos tricomas nos ramos jovens, estes sem ramificações na base e um ápice pedicelado (vs ramos com tricomas curtos e estrelados em *M. valtheri* e *M. eichleri*). Apesar de ser realmente mais longo em *Glaziou 16935* do que nos demais *gatherings*, a maior parte deles tem o mesmo tipo de tricomas dendríticos ou estrelados nos ramos, mas apenas um pouco mais curtos. Como não há outros caracteres diagnósticos que pudessem distinguir esta das demais espécies, é entendido que esta planta, também se enquadra em uma circunscrição mais ampla de *M. valtheri*.

Naudin (1850) descreve *Miconia valtheri* com base no material coletado por Vauthier, mas não mencionou o número da coleção ou um herbário. Existem três duplicatas de *Vauthier 109* e uma de *Vauthier 60* em P, onde Naudin trabalhou e anotou os espécimes. Martin e

Cremers (2007) consideraram um desses espécimes de ''*Vauthier 109*'' em P como o holótipo de *M. valtheri*, mas esse nome deve ser lectotipificado. Foi escolhido como lectótipo o mesmo espécime indicado como holótipo por Martin e Cremers (2007), por conter anotações e desenhos de Naudin. Como Valther é considerado uma latinização do nome Vauthier, a correção de *Miconia valtheri* para *M. vauthieri*, como proposto por Kuntze (1891) e Baumgratz et al., (2006) não é aceitável (TURLAND et al., 2018, art. 60.9).

Os tratamentos aqui expostos para *M. valtheri* (exceto *M. valtheri* var. *saldanhae*), dentre outras notas taxonômicas para o gênero, foram publicados no ano de 2020, na revista *Phytotaxa*, sob o título: *Deflating Miconia (Melastomataceae) from Eastern Brazil, with 31 new synonyms and other nomenclatural issues*. A primeira página do artigo, contendo outras informações como autores, resumo e o DOI, pode ser vista no material suplementar (**Anexo A**).

2.2.3.5 A ênfase nas espécies de Mata Atlântica e as espécies de outros domínios

Ao decorrer do desenvolvimento do presente estudo, ficou claro que a seção *Multispicatae* poderia conter mais espécies até então não cogitadas, especialmente quando se diz respeito a inclusão de espécies amazônicas e espécies não endêmicas do Brasil. A opção de dar ênfase às espécies de Mata Atlântica, portanto, se fez necessário devido ao pouco conhecimento da flora amazônica e ao comprometimento de que este capítulo não poderia ser chamado de revisão, visto que provavelmente ainda falem muitas espécies a serem testadas para o grupo. Por isso, nesta seção serão abordadas espécies que não ocorrem no domínio da Mata Atlântica. Entre elas, *Miconia eriodonta*, *M. multispicata* (**Figura 16**) e *M. rondonienses* possuem grande conjunto de evidências que sugerem seus posicionamentos nesta subseção. Além delas, são também apresentados nomes que talvez pertençam ao grupo, e breves explicações sobre o porquê da suspeita de alocação delas na subseção, as quais se resumem na apresentação de características morfológicas como estigma capitado, inflorescência escorpioide e/ou tricomas estrelados a lepidotos nos ramos e folhas. Comentários de especialistas a respeito da semelhança destas espécies com as já mencionadas para o grupo também foram levados em consideração.

Miconia eriodonta DC. (*Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 185: 1828) ≡ *Acinodendrom eriodontum* (DC.) ≡ *Miconia eriodonta* var. *cardiophora* (Naudin) Cogn. Kuntze (951: 1891). Tipo: — GUIANA FRANCESA. Caiena. *Poiteau* s/n (Lectótipo designado

aqui: G-300234; Isolectótipos: G-DC-310947 (fragmento), possível isolectótipo G-DC-310907).

= *Miconia bracteolaris* Naudin (*Annales des Sciences Naturelles; Botanique* 150: 1850). Tipo: — GUIANA FRANCESA. Caiena. *Martin & Leprieur s/n.* (Lectótipo: P – 506181 (2 partes); Isolectótipo P – 506182).

= *Miconia bracteolaris* var. *cardiophora* Naudin (*Annales des Sciences Naturelles; Botanique* 150: 1850). Tipo: — GUIANA FRANCESA. Caiena. *Bonpland s/n* (Holótipo: P - 723800).

= *Miconia eriodonta* var. *oblongifolia* DC. (*Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 185: 1828). Tipo: — GUIANA FRANCESA. *Richard L. C. s/n* (Lectótipo designado aqui: P-723803; Isolectótipo: P-723802, P-723801). **Syn. nov.**

= *Miconia sagotiana* Cogn. (*Flora Brasiliensis* 14(4): 299. 1887) ≡ *Acinodendron sagotianum* (Cogn.) Kuntze (952: 1891). ≡ *Miconia membranicalyx* Gleason (*Bulletin of the Torrey Botanical Club* 234: 1931). Tipo: — BRASIL. Pará. *Poepigg s/n, Sagot 230, Wulfschlaegel 1453* (Lectótipo designado aqui: P-P107982; Isolectótipos: BR-5211043, BR-5211098, BR-5211371, K-536017, P-107981, P-723798, P-723799). **Syn. nov.**

Árvore de até 10 m de altura. Ramos escuros, arredondados, levemente achatados, coberto densamente por tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro, raros tricomas dendríticos de braços curtos. Folhas levemente discolores; pecíolos curtos, 14 – 23 mm, cobertos pelos mesmos tricomas dos ramos; lâminas 27 – 11 cm, elípticas a obovadas, as vezes cuspidada, ápice agudo a abruptamente acuminado, base cuneada, margem inteira a levemente serrulada, 5 nervuras longitudinais (3 principais e 2 marginais), basais, face adaxial glabra, face abaxial cobertas leve a moderadamente por tricomas estrelados, esparsos, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro, mais densamente dispostos sobre as nervuras principais, podendo haver coloração mais avermelhada. Panícula 13 x 2 cm, escorpioide, terminal, densamente coberta por tricomas estrelados, sésseis, ca de 0.1 mm de diâmetro. Flores pentâmeras. Hipanto campanulado, 2 mm, superfície interna glabra, superfície externa pilosa, com tricomas estrelados, sésseis ca de 0.1 mm de diâmetro. Cálice persistente, 5 lobos, 0.85 mm, piloso externo e internamente, cobertos com mesmos tricomas do hipanto. Pétalas caducas, glabras, amareladas, 1.16 mm. Estames glabros, brancos, com conectivos; anteras alongadas e apêndices formando um “chapéu” quando encontra o conectivo do filete, 3.30 mm; filete 3.74 mm. Estigma capitado, glabro, esbranquiçados, 4 mm, ovário, ½ inserido na parede do hipanto. Frutos não observados.

Material examinado: BRASIL. Amapá: Macapá: *Fraga 2922* (RB), Oiapoque: Egler 1413 (INPA); Amazonas: Manaus: *Caddah 1002* (FLOR), Goldenberg 1547 (INPA), Nee 42981 (INPA), Humaitá: *Teixeira et al., 931* (RB); Goiás: Minaçu: *Cavalcanti et al., 1105* (RB); Pará:

Belém: *Pires & Black 1557* (RB), Benevides: *Plowman et al., s/n* (INPA), Bragança: *Mehlig 1201* (INPA), Tomé-Açu: *Cruz 1181* (RB), Oriximiná: *Cid & Ramos 1075* (RB). Roraima: Boa Vista: *Love 4184* (INPA).

Distribuição: *Miconia eriodonta* possui ocorrências confirmadas no Norte e Centro-Oeste do país, abrangendo os Estados de Amazonas, Amapá, Pará, Tocantins e Goiás.

Miconia eriodonta é uma espécie nativa e não endêmica do Brasil, distribuindo-se essencialmente no Norte e Centro-Oeste do país. Pode ser distinguida das demais espécies por apresentar folhas 5-nervias, elípticas a obovadas, ápice agudo a abruptamente acuminado, frequentemente cuspidada, face abaxial coberta leve a moderadamente por tricomas estrelados e estames com apêndice em forma de “chapéu” na base da antera.

A circunscrição de *M. eriodonta* tem sido bastante confusa. De acordo com o protólogo, a distinção de *M. eriodonta* típica com sua variedade *oblongifolia* se dá apenas por meio das folhas, as quais são obovadas x oblongas e levemente avermelhadas na face abaxial, respectivamente. De fato, é possível observar uma leve coloração avermelhada em algumas amostras (e.g. P-723802, P-723801). No entanto, a forma da folha é bastante variável devido a ampla distribuição da espécie, a qual abrange no mínimo cinco Estados brasileiros. Além das formas já citadas (oblongas e obovadas) foi observado também, folhas com formato cuspidado por exemplo.

Já em relação a *M. sagotiana*, é bastante comum a confusão de ambos os nomes na determinação de exsicatas. A diferença destas foi relatada baseando-se no tamanho e tipos dos tricomas da face abaxial. De acordo com Oliveira (2019), “*Miconia eriodonta* é muito afim de *M. sagotiana* cuja única distinção detectada foram os tricomas da face abaxial das lâminas foliares estrelados a curto-estrelado (vs. dendríticos a curto-dendríticos em *M. sagotiana*)”. Wurdack et al., (1993), ainda ressaltam que “*M. eriodonta* possui tricomas com diâmetro menor, entre 0.15 – 0.3 mm (vs. 0.5 – 0.8 mm em *M. sagotiana*).” No entanto, há controvérsias em relação aos tipos dos tricomas, uma vez que o indumento estrelado, séssil, foi descrito tanto no protólogo das espécies quanto observado em material examinado (e.g. *Ducke s/n* (RB)). A diferença do tamanho destes tricomas não foi confirmada, mas dada a distribuição de ambas as espécies, a qual se sobrepõe, leva a crer que tal característica pode ser irrelevante para afirmar uma distinção dos nomes.

Em relação a sua trajetória taxonômica, pode-se dizer que também é bastante confusa. Martin e Cremers (2007) propuseram uma revisão de todas as espécies publicadas por Naudin.

Dentre estas espécies, eles citam *Miconia bracteolaris* e sua variedade como sinônimos posteriores de *M. eriodonta*, considerado o nome aceito por Cogniaux (1891), Wurdack (1993) e Goldenberg (2000) e mencionado por Martin e Cremers (2007). Neste mesmo trabalho, os autores lectotipificam *Miconia bracteolaris*, não havendo necessidade de fazê-lo aqui. *Miconia eriodonta* var. *cardiophora* é uma variedade que aparece apenas no trabalho de Cogniaux (1891), mas também considerado sinônimo posterior por Martin e Cremers (2007). Da mesma forma, *M. eriodonta* var. *oblongifolia* em sua descrição no protólogo não é especificado nenhum material como holótipo, citando apenas a coleção de Delessert, com coleta em Caiena, dessa forma, fez-se necessário a lectotipificação deste material, por meio de exsicatas encontradas em P, com descrição conforme protólogo.

Neste caso, houve necessidade de se designar um lectótipo para *M. eriodonta*, visto que no protólogo, De Candolle também não cita uma amostra específica. O lectótipo designado neste trabalho encontra-se no Herbário G e se trata de uma das poucas amostras em que o material não está fragmentado. Há, ainda, dois números duvidosos presentes no Herbário G: G-DC-310952 (fragmento), que aparentemente refere-se ao código dado para as flores presentes no envelope da exsicata, não dando a entender de qual espécie pertence (*M. eriodonta* ou *M. laevigata*, conforme anotações), e G-DC-310948 (fragmento), que também aparentemente é de outra espécie em anotações da exsicata.

Miconia multispicata Naudin (*Annales des Sciences Naturelles; Botanique* 131: 1850) ≡ *Acinodendron integrifolium* (Macfad.) Kuntze (1891: 950); *Cremanium integrifolium* Macfad. (1850: 93); *Miconia perplexans* Sprague. (1905: 432); *Miconia valenciana* Kraenzl (1931: 154). Tipo: —JAMAICA. *Hooker s/n* (Lectótipo designado aqui: P-723779; isolectótipo: K-535929).

Árvores de até 30 m de altura. Ramos arredondados a achatados, cobertos densamente por tricomas estrelados, sésseis (< 0.1 mm) a dendríticos de braços curtos. Folhas discolores a levemente discolores; pecíolos 4.97 – 21.39 mm, cobertos pelos mesmos tricomas dos ramos, porém tendo maior frequência dos tricomas dendríticos de braços curtos; lâminas 10.7 – 16 x 4.3 – 6.5 cm, lanceolada a elíptica, ápice acuminado a agudo, base cuneada, margem inteira, 3 – 5 nervuras longitudinais, face adaxial glabra, face abaxial coberta moderadamente por tricomas estrelados, sésseis, com ca de 0.1 mm, dispostos uniformemente ao longo da lâmina. Panícula 12 - 23 x 3.5 - 5 cm, coberta pelos mesmos tricomas dos ramos, escorpioide, terminal.

Flores pentâmeras; hipanto piloso, campanulado, 2.35 – 4.40 mm; cálice persistente, piloso, 5 lobos 0.70 mm, dente não observado; pétalas caducas, glabras, 1.60 – 1.77 mm; estames caducos (antras raramente presentes), filetes ca de 2.24 mm; Estigma e estilete bem visíveis, 6.8 – 7 mm, glabros, coloração escura; Ovário ca de ½ inserido na parede do hipanto, coroa 0.40 mm. Frutos globosos, ca 3 mm de diâmetro, pilosos, com tricomas estrelados, sésseis, > 0.1 mm.

Material examinado: —BRASIL. Acre: Rio Moa: *Campbell et al., s/n* (INPA); Amazonas: Manaus: *Silva 598* (INPA), Rio Amapari, *Pires s/n* (MPEG); Rondônia: Porto Velho: *Thomas et al., s/n* (INPA), Serra Parima, *Prance s/n* (MPEG); Roraima: Caracá, *Santos 2012* (UPCB); Rorainópolis: *Zappi 3002* (UPCB). COSTA RICA. Puntarenas: *Aguilar 10751* (UPCB). VENEZUELA. Hacienda Los Caminos: *Michelangeli s/n* (UPCB).

Distribuição: *Miconia multispicata* é uma espécie nativa, não endêmica do Brasil. Distribui-se no Norte do país, abrangendo os Estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima, estando presente essencialmente em florestas de terras firmes do bioma Amazônico.

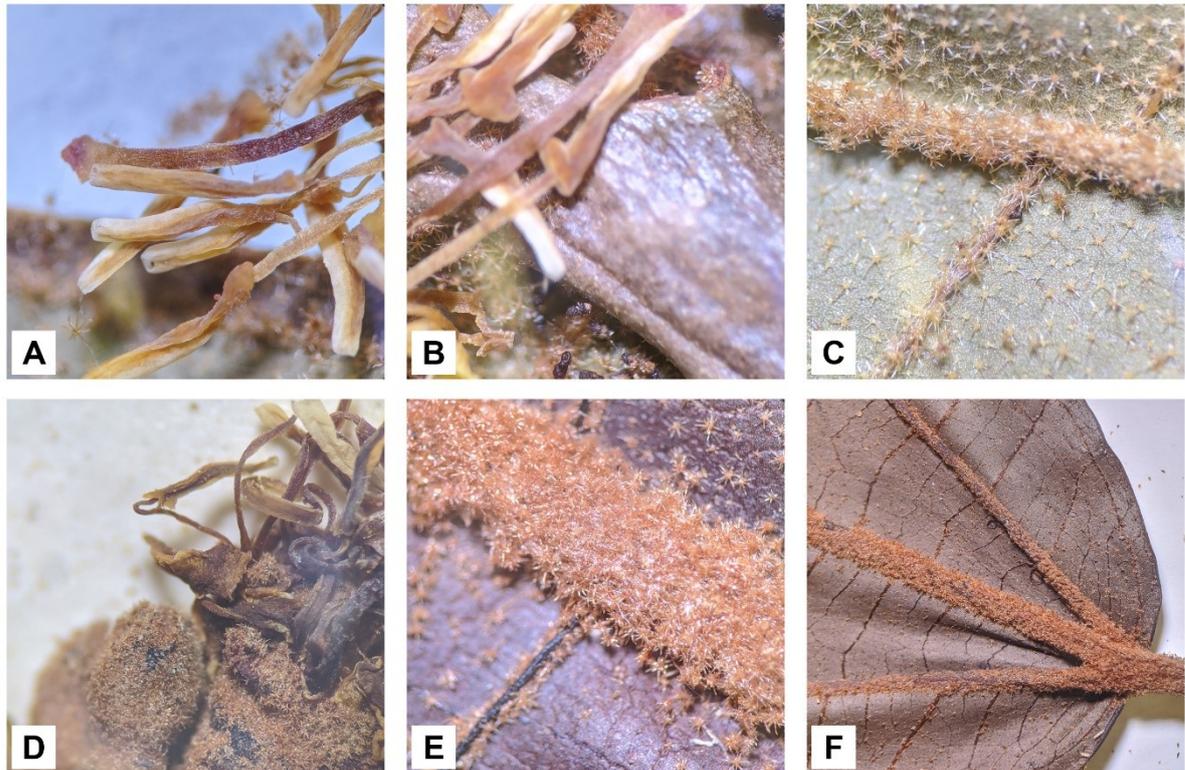
A espécie se distingue das demais por apresentar estames sem apêndices, mas com uma clara divisão bilobada, e isomórficos. Pode ser confundida com *M. ruficalyx*, que também se distribui em domínios amazônicos, mas esta última apresenta estames com apêndices (em forma de dente) e evidentemente dimórficos.

Miconia multispicata foi descrita por Naudin, sendo publicada na obra *Annales des Sciences Naturelles* em 1850. O autor utilizou amostras doadas por Sir W. Hooker em 1845. A definição da tipificação neste caso é de fato, um tanto confusa. Em 1844, Hooker recebeu uma carta de Purdie (em alguns locais citado como coletor) informando o envio de algumas amostras, as quais foram enviadas para o Herbário K, onde Hooker trabalhava na época. A partir daí, Hooker enviou uma das coletas para o Herbário de P, totalizando três exsicatas de *M. multispicata* ao total: uma depositada em P e duas em K. Martin e Cremers (2007) identificaram a amostra de P como holótipo, no entanto, na frase “*specimen a celeberrimo Hooker communicatum*” que se encontra no protólogo, Naudin não deixa claro se o espécime utilizado para a descrição era o de Paris.

Dentro deste contexto, é entendível que houve a necessidade de lectotipificação uma vez que não há indicativos por parte do autor de que alguma exsicata tenha sido escolhida como holótipo. Neste caso, optou-se por escolher a amostra que se encontra no Herbário P, onde Naudin trabalhou boa parte de sua vida. A exsicata em questão encontra-se em bom estado de

preservação e ainda apresenta ilustrações e outras descrições feitas a próprio punho, corroborando com os achados de Martin e Cremers (2007).

Figura 16. Imagens sob lupa de duas das espécies amazônicas. **A.** Estames e estigma de *Miconia eriodonta*. **B.** Estames de *Miconia eriodonta* evidenciando o apêndice em forma de chapéu. **C.** Face abaxial da folha de *Miconia eriodonta*. **D.** Estames de *Miconia multispicata*, evidenciando a base bilobada. **E.** Face abaxial da folha de *Miconia multispicata*. **F.** Base e nervuras da folha de *Miconia multispicata* (face abaxial).



Fonte: Primária

Miconia rondoniense Meirelles & R. Goldenb. (*Brittonia* 470: 2017). Tipo: —BRASIL. Rondônia: Porto Velho, Jaci-Paraná, Sítio do Antônio Basílio. *C. R. Boelter* 460 (Holótipos: INPA; Isótipos: NY, UEC, UPCB).

Árvores de até 14 m de altura. Ramos arredondados a achatados, cobertos uniforme e densamente por tricomas estrelados, sésseis, com ca de 0.1 mm de diâmetro. Folhas discoloras; pecíolos 11.19 – 30.37 mm, cobertos pelos mesmos tricomas dos ramos e raros tricomas dendríticos de braços curtos; lâmina 28 x 10 cm, lanceolada a obovada, ápice acuminado a agudo, base cuneada, 3 – 5 nervuras longitudinais, suprabasais, margem inteira, face adaxial com raros tricomas estrelados, bem esparsos, sésseis, com ca de 0.1 mm de diâmetro, face abaxial coberta densamente por tricomas estrelados, sésseis, com tamanho variando de inconspícuos (> 0.1 mm de diâmetro) a um pouco maiores (ca de 0.1 mm), coloração ferrugínea (tricomas sobre as nervuras) a esbranquiçadas (tricomas ao longo da lâmina). Ramos férteis 24

x 10 cm, cobertos densamente por tricomas estrelados, sésseis, menores a ca de 0.1 mm de diâmetro, raros dendríticos. Flores e frutos não observados.

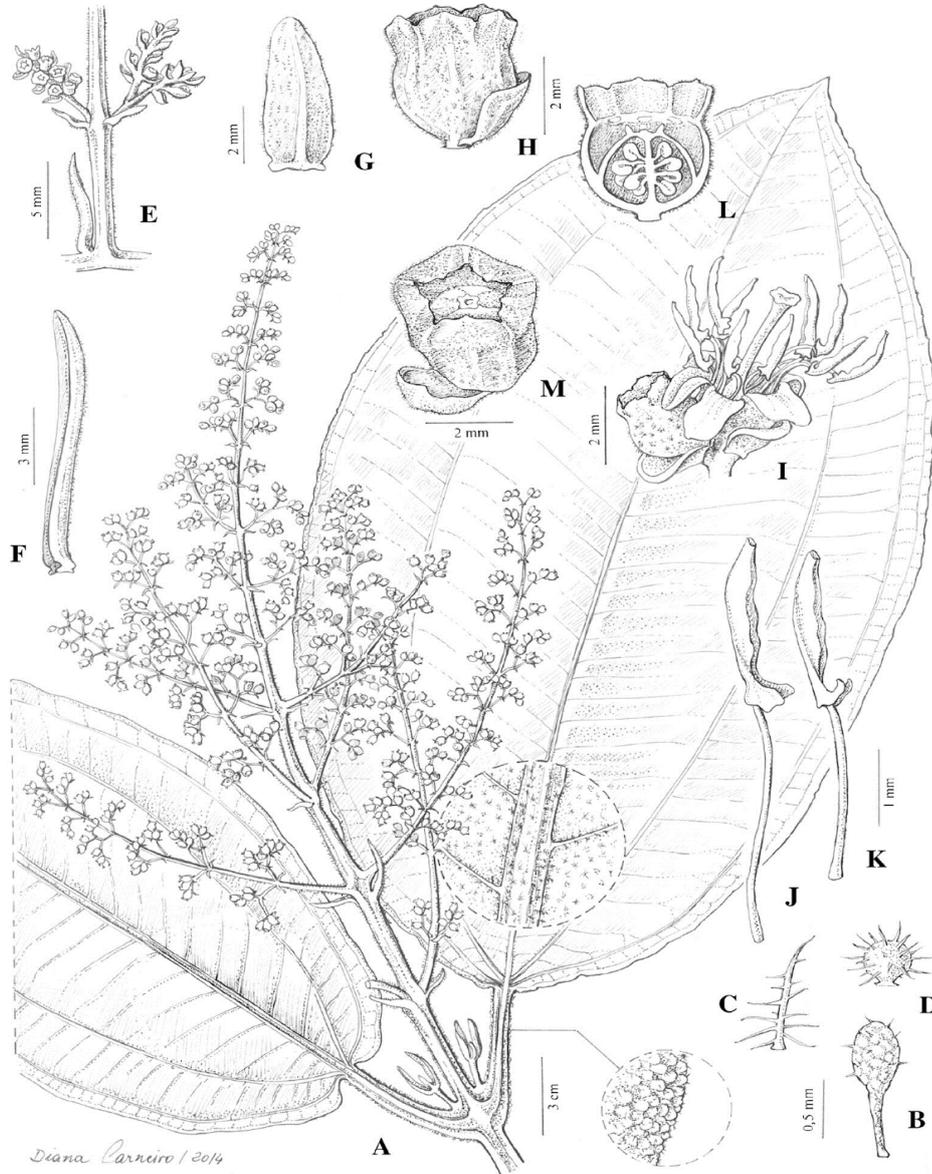
Material examinado: —BRASIL. Rondônia: Guajará-Mirim. *Nee 34794* (MPEG).

Distribuição: *Miconia rondoniensis* é uma espécie nativa e endêmica do Brasil. Ocorre no sul amazônico, entre os rios Madeira e Tapajós, abrangendo os Estados de Amazonas, Rondônia e Mato Grosso.

Miconia rondoniensis é uma espécie recentemente publicada na revista científica Brittonia e da mesma forma que *M. caiuia*, também se encontra em perigo de acordo com a IUCN. Difere-se das demais espécies por apresentar folhas grandes, com nervuras suprabasais, cobertas com tricomas estrelados e sésseis em ambas as faces (abaxial e adaxial), com tamanhos e cores variáveis: com coloração ferrugínea (tricomas sobre as nervuras) a esbranquiçadas (tricomas ao longo da lâmina). Seus estames também se diferem das demais espécies por serem dimórficos, com base bilobada. A ilustração de *M. rondonienses* pode ser observada na **Figura 17**.

Segundo a obra em que a espécie foi publicada, apenas nove indivíduos foram coletados na época em que foi descrita, e em nenhum caso a coleta foi feita em uma unidade de conservação. Isso revela que os ambientes em que esta espécie ocorre são, em suma, habitats fragmentados e em constante mudança (MEIRELLES et al., 2017).

Figura 17. *Miconia rondonienses*. **A.** Ramo fértil. **B.** Tricoma de um caule jovem, braços curtos na base (globoso) e sem braços no ápice. **C.** Tricoma de um nó do caule. **D.** Tricoma do hipanto, com eixo curto e largo, e braços curtos. **E.** Ramo da inflorescência. **F.** Bráctea proximal. **G.** Bráctea distal. **H.** Fruto e bractéola, visão lateral. **I.** Flor. **J.** Estame antessépalo. **K.** Estame antepétalo. **L.** Seção longitudinal do fruto. **M.** Fruto e bractéola.



Fonte: Meirelles et al. (2017).

Miconia cannabina Markgr.: Apresenta folhas discolors, tricomas lepidotos nos ramos e na face abaxial da folha. Inflorescência escorpióide com ramos largos e complexos. É nativa e não endêmica do Brasil, ocorrendo especialmente no Acre e no Amazonas (GOLDENBERG et al., 2020). Esta espécie também apresenta estigma capitado.

Miconia cowanii Wurdack: apresenta folhas discolors, tricomas lepidotos nos ramos e na face abaxial da folha, da mesma forma que *M. cannabina*. É nativa e endêmica do Brasil, ocorrendo no Norte do país, especificamente no Acre (GOLDENBERG et al., 2020). Apesar de apresentar

inflorescências grandes e complexas (assim como a maioria das espécies amazônicas) não tão evidentemente escorpioides, *M. cowanii* apresenta estigma capitado. De acordo com Goldenberg et al., (2020) em dados disponibilizados no Flora do Brasil 2020, “a distinção entre *M. amnicola*, *M. cowanii*, *M. dichrophylla*, *M. lepidota* e *M. punctata* é muito complicada, e necessita de reavaliação.” (GOLDENBERG et al., 2020). Cabe citar ainda que *M. cowanii* caiu no clado Chrysophylla na filogenia apresentada no Capítulo 1 desta dissertação, mas sem suporte.

Miconia nambyquarae Hoehne: é uma espécie nativa e endêmica do Brasil, que se distribui no Norte e Centro-Oeste do país, nos Estados de Rondônia e Mato Grosso (GOLDENBERG et al., 2020). Segundo Goldenberg et al. (2020), apresenta tricomas estrelados na face abaxial, no entanto, com a observação de exsicatas, observou-se lepidotos, bastante semelhantes aos de *M. lepidota*. Apesar disso, *M. nambyquarae* apresenta inflorescência escorpioide e estigma capitado. Meirelles (2015) sinonimizou esta espécie em *Miconia herpetica*, espécie que caiu no clado Albicans no mesmo estudo. No entanto, *M. nambyquarae* foi inserida por meio de apenas 1 *voucher* na filogenia apresentada no Capítulo 1 desta dissertação, permanecendo próxima de *M. multispicata* e *M. caiuia*, mas sem sustentação. Mais análises com base em mais coletas, portanto, se fazem necessárias.

Miconia nordestina R. Goldenb. & E.C.O. Chagas: é nativa, não endêmica do Brasil e ocorre nos Estados do Nordeste brasileiro (Alagoas, Bahia, Ceará e Pernambuco), abrangendo domínios da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (GOLDENBERG et al., 2020). Suspeita-se de pertencer ao grupo por apresentar ramos e folhas cobertas por tricomas estrelados, bem como inflorescência claramente escorpioide e estigma capitado.

Miconia zubenetana J.F. Macbr.: Esta é uma espécie que ocorre no Equador e Peru, não tendo coletas em territórios brasileiros (consulta feita com base no *Specieslink* e *Plants of the World Online* - <http://www.plantsoftheworldonline.org/>). Apresenta inflorescências enormes, complexas e flores com estigma capitado bastante proeminente. *Miconia zubenetana* recentemente foi incluída em um estudo filogenético que buscava desvendar algumas questões inexplicadas para o gênero, especialmente quanto às suas flores. Na árvore filogenética apresentada, ela permaneceu próxima de *M. multispicata*, o que motivou sua inclusão nesta lista (GAVRUTENKO et al., 2020).

Segundo Goldenberg e colaboradores (2012), a vasta extensão de ocorrência, que abrange grande parte da região neotropical, a falta de especialistas e as grandes coleções

depositadas em herbários, formam lacunas no conhecimento sobre Melastomataceae para esta região, o que dificulta a abordagem do grupo para regiões mais distantes. Mais estudos e evidentemente mais coletas precisam ser feitas para sustentar as hipóteses de que as espécies citadas acima pertençam a seção *Multispicatae*.

2.2.3.6 Considerações relevantes para o grupo

Cogniaux (1891) é a obra taxonômica que abrange de forma mais ampla os nomes aqui tratados. Em seu tratamento, Cogniaux apenas não inclui *Miconia kriegeriana*, assim como *M. rondoniense* e *M. caiuia*, publicadas já no século XXI. Pode-se dizer que a primeira característica que utiliza para separar as espécies é a base do conectivo, já que inclui *M. glazioviana*, *M. pulchra*, *M. polyandra* na seção (*Eu*)*Miconia*, enquanto *M. valtheri* e *M. mellina* são incluídas na seção *Glossocentrum*. Baumgratz e Chavegatto (2006), reconhecendo a problemática de delimitação das seções usadas por Cogniaux, descrevem os estames de *M. kriegeriana* como polimórficos em relação ao conectivo, de maneira que a espécie poderia ser posicionada tanto na seção *Glossocentrum* (conectivos inapendiculados) quanto na seção *Eu(Miconia)* (conectivos biauriculados). Nota-se ainda que os autores equivocadamente descrevem as inflorescências de *M. kriegeriana* como glomeruladas, quando na verdade são escorpioides.

A chave de identificação de Cogniaux (1891) chama a atenção do número de nervuras acródomas das folhas entre as espécies da seção (*Eu*)*Miconia*, separando *M. glazioviana* e *M. polyandra* (folhas 3-nérvias) de *M. pulchra* (folhas 5-nérvias). Já para as espécies da seção *Glossocentrum*, cita que ambas podem apresentar folhas 3- ou 5-nérvias. Segundo Baumgratz e Chavegatto (2006), *M. kriegeriana* teria folhas 5-nérvias. Considerando a grande quantidade de exsicatas disponíveis na atualidade para exame, é evidente que muitas vezes o número de nervuras das folhas é uma função do tamanho das folhas: folhas menores ou jovens apresentam apenas 3 nervuras acródomas, enquanto folhas adultas ou maduras apresentam 5. Tanto o tipo de *M. glazioviana* como o de *M. polyandra* apresentam apenas folhas pequenas. As outras espécies, todas apresentando folhas maiores, podem então apresentar folhas 5-nérvias. É importante notar que as folhas de *Miconia* quase sempre apresentam uma nervura marginal, que algumas vezes é contada entre os pares principais, mas algumas vezes não é.

Por fim, uma comparação entre o tipo de *M. pulchra* depositado em BR e o tipo de *M. polyandra* depositado em K (que apresenta folhas maiores que suas duplicatas) deixa óbvio que as folhas de ambas são indistintas em relação ao número de nervuras principais. Outra

característica variável que pode ser destacada entre as espécies do grupo é a cobertura da face abaxial das folhas: *M. pulchra*, *M. glazioviana*, *M. polyandra*, *M. valtheri* e *M. kriegeiana* apresentam a face abaxial das folhas jovens moderadamente coberta por tricomas estrelados, tornando-se quase glabras na maturidade (glabrescentes). Em oposição, *M. mellina*, que apresenta apenas uma exsicata na coleção-tipo (mas com dois fragmentos depositados em outros herbários), possui folhas maduras com a face abaxial completamente coberta por tricomas. Esta é uma situação bastante peculiar e bastante rara, mesmo entre a abundante coleção atualmente existe do grupo. Pode se tratar de uma variação, um marcador morfológico para a espécie, ou um polimorfismo, uma característica que apresenta diferentes estados dentro de uma mesma espécie. No entanto, como será explanado a seguir, não é possível encontrar nenhuma outra característica que possua a mesma distribuição de estados entre os espécimes. Uma característica que chama a atenção na observação dos espécimes-tipo do grupo é a presença de tricomas estrelado-estipitados nos ramos jovens, claramente descritos nos protólogos de *M. glazioviana* e *M. kriegeiana*. Observando-se as imagens dos espécimes-tipos das outras espécies, é possível constatar também a presença deste tipo de tricoma em outras espécies, muito evidente nos ramos jovens de *M. mellina*, e menos inconspícuos e entremeados com tricomas estrelados-sésseis nos ramos jovens de *M. pulchra*.

Os tricomas grandes de *M. mellina* parecem ter sido utilizados de maneira decisiva nos últimos anos para identificar espécimes, já que aparentemente todas as coletas identificadas como *M. mellina* têm tricomas assim. Nota-se, no entanto, que dentre estas espécies, é possível encontrar desde folhas quase glabras até folhas moderadamente cobertas por indumento, de maneira que estes tricomas não concordam com a distribuição do estado mencionado acima, de folhas densamente cobertas por indumento. Outra característica marcante de *M. mellina*, embora não tenha sido mencionada no protólogo de De Candolle (1828) nem na monografia de Cogniaux (1891) é a textura bulada das folhas. Tal característica é encontrada apenas nos tipos de *M. kriegeiana*, que compartilha com o tipo de *M. mellina* a ocorrência no estado de Minas Gerais. No entanto, espécimes coletados mais recentemente, apresentando tricomas estipitados evidentes, originais de outras localidades como Rio de Janeiro, não apresentam as folhas buladas. Por fim, a ocorrência de flores polistêmones é uma característica que também chama a atenção no grupo, sendo descrita por Cogniaux (1891) para *M. glazioviana*, *M. pulchra* e *M. polyandra*, e por Baumgratz e Chiavegatto (2006) em *M. kriegeiana* (descrita com cálice 4-6-mero, corola 5-mera e 12 a 19 estames). Alternativamente, *M. mellina* e *M. valtheri* apresentariam apenas flores diplostêmones. Assim, fica evidente que nenhuma das espécies

aqui tratadas pode ser seguramente circunscrita sem utilizar uma característica que se sobreponha a outra.

Resumindo, acredita-se que *M. polyandra*, *M. glazioviana*, *M. pulchra* (estas duas últimas já consideradas sinônimos por Goldenberg et al. (2020)) e *M. kriegeiriana*, façam parte de um complexo de espécies, uma vez que sua delimitação é tênue, sem quaisquer características morfológicas que sustentem, de fato, sua separação. No mesmo cenário, a distinção entre *M. mellina* e *M. valtheri* também é superficial, apesar de se diferenciar do complexo *M. polyandra* pelas flores diplostêmones. Assim, fica evidente que mais esforços são necessários para solucionar tais questões mais a fundo e que a delimitação de espécies do grupo ainda é extremamente complexa.

3 CONCLUSÃO

O presente trabalho trouxe uma série de apontamentos que esclareceram questões importantes para a seção *Multispicatae*. Além de aumentar a amostragem do grupo em relação aos trabalhos anteriores, incluindo 10 espécies, sendo duas a mais que Caddah (2013) (considerando a exclusão de *Miconia oraria*), é o primeiro estudo sob a perspectiva coalescente para as então chamadas “Miconias Discolores” (pertencentes a superseção *Discolores*), anteriormente testadas sob o método de concatenação. Esta perspectiva sugeriu que a relação filogenética do grupo ainda está longe de ser completamente entendida, e que provavelmente mais espécies devam pertencer ao mesmo, especialmente quando se considera as espécies pertencentes ao bioma amazônico, onde a representação da biodiversidade ainda é notadamente desconhecida, ou ainda, quando se observa espécies que não são endêmicas dos territórios brasileiros, mas que apresentam morfologia semelhante.

Da mesma forma, este estudo trouxe indícios de que espécies que ocorrem simultaneamente nos biomas Mata Atlântica e Amazônia podem representar linhagens distintas, erroneamente sendo identificadas com o mesmo táxon. Os dados aqui apontados são resultados dos primeiros testes de delimitação de espécies baseados no método de *barcoding* para a tribo Miconieae e que de fato, produziram uma ideia clara dos próximos passos para ampliar o conhecimento taxonômico do grupo.

Adentrando na perspectiva taxonômica, é importante frisar que questões anteriormente apontadas por especialistas foram aqui solucionadas e até mesmo parte delas já foram publicadas, como a sinonimização de *Miconia eichleri* e *Miconia pseudoeichleri* em *Miconia*

valtheri, da mesma forma que *Miconia sagotiana* foi sinonimizada em *M. eriodonta*. Afora isso, uma série de outros tratamentos foram propostos, como lectotipificações, chave de identificação e mapas contendo a distribuição atualizada do grupo. No entanto, assume-se que ainda restam pontas soltas a serem desenroladas, a citar o complexo *Miconia mellina* / *Miconia valtheri* e *Miconia polyandra* / *Miconia pulchra* / *Miconia glazioviana* / *M. kriegeeriana*, e que a suspeita de que exista ainda muitas espécies a serem incluídas no grupo prejudica a contextualização do grupo em uma revisão taxonômica completa.

Considerando os argumentos apontados acima, fica evidente, portanto, que mais estudos se fazem necessário para a completa compreensão do grupo, e que o presente trabalho trouxe bons indicativos dos próximos passos a serem dados, sejam eles na filogenia molecular ou nas abordagens taxonômicas aqui citadas.

REFERÊNCIAS

- BACCI, L.F.; CADDAH, M.K.; GOLDENBERG, R. The Genus *Miconia* (Melastomataceae) in Espírito Santo, Brazil. **Biotaxa**, v. 1, p. 271, 2016.
- BAUMGRATZ, J.F.A. Miconias do município do Rio de Janeiro. Seção *Miconia* DC. (Melastomataceae). **Rodriguésia**, v. 32, p. 73-95, 1980.
- BAUMGRATZ, J.F.A. et al., Melastomataceae na Reserva Biológica do Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil: aspectos florísticos e taxonômicos. *Rodriguésia*. 57: 591-646, 2006.
- BAUMGRATZ, J.F.A.; CHIAVEGATO, B. Nova espécie de *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) para Minas Gerais, Brasil. **Acta Bot. Bras**, v. 20, n. 2, p. 483-486, 2006.
- BÉCQUER, E.R.; MICHELANGELI, F.A.; BORSCH, T. Comparative seed morphology of the Antillean genus *Calycogonium* (Melastomataceae: Miconieae) as a source of characters to untangle its complex taxonomy. **Phytotaxa**, v. 166, n. 4, p. 241–258, 2014.
- BLANCO-PASTOR, J.L.; VARGAS, P.; PFEIL, B.E. 2012. Coalescent simulations reveal hybridization and incomplete lineage sorting in Mediterranean *Linaria*. **PLoS One**, v. 7, n. 6, p. 1–16, 2012.
- BOUCKAERT, R.R.; DRUMMOND, A.J. 2017. bModelTest: Bayesian phylogenetic sitemodel averaging and model comparison. **BMC Evolutionary Biology**. v. 17, n. 42, p. 1-11.
- CADDAH, M. K. **Estudos taxonômicos e filogenéticos em *Miconia* sect. *Discolor* (Melastomataceae, Miconieae)**. 2013. 257 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. 2013.
- CLAUSING, G.; RENNER S.S. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. **American Journal of Botany**, v. 88, p. 486-498, 2001.
- CHAGAS, E.C.O. et al., A new species of *Miconia* (Melastomataceae, Miconieae) from northeastern Brazil. **Brittonia**, v.65, n. 3, p. 305-309, 2013.

- CHENG, T. et al., Barcoding the kingdom Plantae: new PCR primers for ITS regions of plants with improved universality and specificity. **Molecular Ecology Resources**, v.16, p. 138–149, 2016.
- CNCFlora. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>> Acesso em: 20 jul. 2021.
- COGNIAUX, A. **Mélastomacées**. Prodrômus systematis naturalis regni vegetabilis. G. Masson, Paris, France. 1891, p. 1-1256.
- DANNER, M.A. et al., Proposta de protocolo para extração de DNA de jabuticabeira. **Ciência Florestal**, v. 21, n.2, p. 363-367, 2011.
- DE CANDOLLE A. P. **Melastomataceae**. Prodrômus systematis naturalis regnis vegetabili, 1828, v. 3, p. 99–202.
- DEGNAN, J.H.; ROSENBERG, N.A. Gene tree discordance, phylogenetic inference and the multispecies coalescent. **Trends Ecol. Evol.**, v. 24, n. 6, p. 332–340, 2009.
- DE SALLE, R.; EGAN, M.G.; SIDDALL, M. The unholy trinity: taxonomy, species delimitation and DNA barcoding. **Phil. Trans. R. Soc. B.**, v. 360, p. 1905–1916, 2005.
- DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin**, v. 19, n. 1, p. 11-15, 1987.
- EDWARDS, S. Is a new and general theory of molecular systematics emerging? **Evolution**, v. 63, n. 1, p. 1–19, 2009.
- FRÉZAL, L.; LEBLOIS, R. Four years of DNA barcoding: Current advances and prospects Infection. **Genetics and Evolution**, v. 8, p. 727–736, 2008.
- FUJISAWA, T.; BARRACLOUGH, T.G. Delimiting species using single-locus data and the generalized mixed yule coalescent approach: A revised method and evaluation on simulated data sets. **Syst. Biol.**, v. 62, p. 707-724, 2013.
- GAVRUTENKO, M. et al., Evolution of Floral Morphology and Symmetry in the Miconieae (Melastomataceae): Multiple Generalization Trends Within a Specialized Family. **International Journal of Plant Sciences**, v. 181, n. 7, p. 732 – 747, 2020.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. 2007. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim. Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.
- GOLDENBERG, R. **O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae):** I. Listagens analíticas, II. Revisão taxonômica da seção *Hypoxanthus* (Rich. ex DC.) Hook. f. 2000, 249 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. 2000.
- GOLDENBERG, R. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no Estado do Paraná. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p. 927 – 947, 2004.
- GOLDENBERG, R. et al., Phylogeny of *Miconia* (Melastomataceae): patterns of stamen diversification in a megadiverse neotropical genus. **International Journal of Plant Sciences**, v. 169, p. 963– 979, 2008.
- GOLDENBERG, R. ***Miconia* Ruiz & Pav.** In: Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Giulietti, A.M. & Martins, S.E. (eds.). Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP, São Paulo, v. 6, p. 73-103. 2009.

- GOLDENBERG, R.; BAUMGRATZ J.F.A.; D'EL REI SOUZA, M.L. Taxonomia de Melastomataceae no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguésia**, v. 63, p. 145-161, 2012.
- GOLDENBERG, R.; REGINATO, M.; MICHELANGELI, M.A. Disentangling the infrageneric classification of megadiverse taxa from Mata Atlantica: Phylogeny of *Miconia* section *Chaenantha* (Melastomataceae: Miconieae). **Taxon**, p. 1-15, 2018.
- GOLDENBERG, R. et al., 2020. *Miconia* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB9666>>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- GOLDENBERG, R.; JESUS, J.C.; AMORIM, A.M. *Miconia bahiana* (Melastomataceae, Miconieae), a new species from semideciduous forest in Bahia, Brazil. **Plant ecology and Evolution**, v. 151, n. 1, p. 152-159, 2020.
- GOLDENBERG, R.; REGINATO, M.; MICHELANGELI, F.A. *Miconia lucenae* (Melastomataceae), a new species from montane Atlantic Forest in Espírito Santo, Brazil. **PeerJ**, p. 1-16, 2020.
- GOWER, J.C. Some distance properties of latent root and vector methods. **Biometrika**, v. 53, n. 4, p. 325, 1966.
- HARRIS; HARRIS. **Plant Identification Terminology: An Illustrated Glossary**. 2ª Ed. Spring Lake Publishing. Spring Lake, Utah, 2001.
- JIANG, X.; EDWARDS, S.V.; LIU, L. The multispecies coalescent model outperforms concatenation across diverse phylogenomic data sets. **Syst. Biol.**, v. 69, n. 4, p. 795–812, 2020.
- JUDD et al., Revision of *Miconia* sect. *Chaenopleugra* (Miconieae, Melastomataceae) in the Greater Antilles. **Systematic Botany Monographs**, v. 81, p. 1-235, 2007.
- JUDD, W.S.; IONTA, G.M. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). X. Revision of the species of the *Miconia crotonifolia* complex. **Brittonia**, v. 65, n. 1, p. 66–95, 2013.
- JUDD, W.S. et al., Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). XII. Revision of *Miconia* sect. *Miconiastrum*, with emphasis on the *Miconia bicolor* complex. **J. Bot. Res. Inst.**, v. 8, n. 2, p. 457 – 491, 2014.
- JUDD, W.S. et al., **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético**. 3ª Edição. Editora Artmed. Porto Alegre, RS. 2009.
- JUDD, W.S.; SKEAN, J.D. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae): IV: Generic realignments among terminal-flowered taxa. **Biological sciences**, v. 36, n. 2, p. 25-84, 1991.
- KATO, K. et al., MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform. **Nucleic Acids Research**, v. 30, n. 14, p. 3059-3066, 2002.
- KATO, S. MAFFT multiple sequence alignment software version 7: Improvements in performance and usability. **Molec. Biol. Evol**, v. 30, p. 772–780, 2013.
- KEARSE, M. et al., Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analyses of sequence data. **Bioinformatics**, v. 28, n. 12, p. 1647-1649, 2012.

- KRIEBEL, R.; MICHELANGELI, F.A.; KELLY, L. M. Discovery of unusual anatomical and continuous characters in the evolutionary history of *Conostegia* (Miconieae: Melastomataceae). **Molecular Phylogenetics Evolution**, v. 82, p. 289-311, 2015.
- KUMAR, S. et al., MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. **Molecular Biology and Evolution**, v. 35, n. 6, p. 1547–1549, 2018.
- LIU, L. et al., Coalescent methods for estimating phylogenetic trees. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 53, p. 320–328, 2009.
- MADDISON, W.P. Gene trees in species trees. **Syst. Biol.**, v. 46, p. 523–536, 1997.
- MARTINS, A.B. et al., O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) no Estado de São Paulo. **Acta bot. Bras.**, v. 10, p. 267-316, 1996.
- MARTIN, C.V.; CREMERS, G. Les Melastomataceae américaines décrites par C. Naudin. **Journal de Botanique**, v. 37, p. 3-11, 2007.
- MARTIN, C. V. et al., Phylogenetic evaluation of *Leandra* (Miconieae, Melastomataceae): a polyphyletic genus where the seeds tell the story and not the petals. **Cladistics**, v. 24, p. 315-327, 2008.
- MEIRELLES, J. **Filogenia de Miconia seção Miconia, subseção Seriatiflorae e revisão taxonômica do clado Albicans (Melastomataceae, Miconieae)**. 2015. 257 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. 2015.
- MEIRELLES, J. et al., *Miconia rondonienses* (Melastomataceae), a new species from the southern Amazon of Brazil. **Brittonia**, v. 69, n. 4, p. 470-476, 2017.
- MENDES, F.K. et al., A multispecies coalescent model for quantitative traits. **eLife**. V. 7, p. 1-24, 2018.
- MESSEDER, J.V.S. et al., Searching for keystone plant resources in fruit-frugivore interaction networks across the Neotropics. **Biotropica**, v. 52, p. 857–870, 2020.
- MICHELANGELI, F. A. et al., A preliminary phylogeny of the tribe Miconieae (Melastomataceae) based on nrITS sequence data and its implications on inflorescence position. **Taxon**, v. 53, n. 2, p. 279-290, 2004.
- MICHELANGELI, F.A. et al., Multiple Events of Dispersal and Radiation of the Tribe Miconieae (Melastomataceae) in the Caribbean. **Bot. Rev.**, v. 74, p. 53–77, 2008.
- MICHELANGELI, F.A. et al., Nomenclatural novelties in *Miconia* (Melastomataceae: Miconieae). **Brittonia**, v. 71, n. 1, p. 82 – 121, 2019.
- MICHELANGELI, F.A. et al., A guide to curating New World Melastomataceae collections with a linear generic sequence to world-wide Melastomataceae. **Preprints**, p. 1-127, 2020.
- MICHELANGELI, F.A.; GOLGENBERG, R. A revision of the Florbella group of *Miconia* (Melastomataceae, Miconieae) with description of three new species. **Brittonia**, v. 73, n. 1, p. 85-105, 2021.
- MONAGHAN, M.T. et al., Accelerated species inventory on Madagascar using coalescent-based models of species delineation. **Systematic Biology**, v. 58, n. 3, p. 298-311, 2009.

- NAUDIN, C.V. **Melastomacearum monographicae descriptionis**. Annales des Sciences Naturelles, Botanique. 3. 1851.
- OGILVIE, H.; BOUCKEART, R.R.; DRUMMOND, A.J. StarBEAST2 brings faster tree inference and accurate estimates of substitution rates. **Mol. Biol. Evol**, v. 34, n. 8, p. 2101–2114, 2017.
- OGILVIE, H. et al., 2016. Computational performance and statistical accuracy of *BEAST and comparisons with other methods. **Syst. Biol**, v. 65, p. 381–396, 2016.
- OLIVEIRA, A.A. 2019. **Sinopse de *Miconia Ruiz & Pav, stricto sensu* no Estado do Pará, Brasil**. 2019. 170 p. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. 2019.
- PADIAL, J.M. et al., The integrative future of taxonomy. **Frontiers in Zoology**, v. 7, p. 16. 2010.
- PANTE, E. et al., Species are hypotheses: avoid connectivity assessments based on pillars of sand. **Molecular Ecology**, v. 24, p. 525-544, 2015.
- PARADIS, E.; SCHLIEP, K. Ape 5.0: an environment for modern phylogenetics and evolutionary analyses in R. **Bioinformatics**, v. 35, n. 3, p. 526–528, 2019.
- PONS, J. et al Sequence-Based Species Delimitation for the DNA Taxonomy of Undescribed Insects. **Syst. Biol.**, v. 55, n. 4, p. 595-609, 2006.
- PULLANDRE, N. et al., ABGD, Automatic Barcode Gap Discovery for primary species delimitation. **Mol. Ecol.**, v. 21, p. 1864–1877, 2012.
- QUEIROZ, A.; GATESY, J. The supermatrix approach to systematics. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 22, n. 1, p. 34-41, 2007.
- R CORE TEAM (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- REGINATO, M.; MICHELANGELI, F. Untangling the phylogeny of *Leandra s. str.* (Melastomataceae Miconieae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 96, p. 17-32, 2016.
- REGINATO, M. 2014. **Systematics and evolution of *Leandra s.str.* (Melastomataceae, Miconieae)**. 2014. 243 p. Tese (Doutorado em Biologia). - University of New York. New York, Nova York, USA, 2014.
- RENNER, S.S. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. **Nordic Journal of Botany**, v.13, p. 519-540, 1993.
- REZENDE, A.R. **Sistemática e conservação de *Miconia sect. Miconia* (Melastomataceae) no estado de Minas Gerais**. 2012. 117 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil. 2012.
- ROBINSON, D.F.; FOULDS, L.R. Comparison of Phylogenetic Trees. **Mathematical Biosciences**, v. 53, p. 131-147, 1981.
- RUOKOLAINEN K, LINNA, A.; TUOMISTO H. Use of Melastomataceae and pteridophytes for revealing phytogeographical patterns in Amazonian rain forests. **J Trop Ecol.**, v. 13, p. 243–256, 1997.

SAKAMOTO, T. **Ferramentas para análise filogenética e de distribuição taxonômica de genes ortólogos**. 2016. 114 p. Tese (Doutorado em Bioinformática) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2016.

SAITOU, N.; NEI, M. The Neighbor-joining Method: A New Method for Reconstructing Phylogenetic Trees. **Mol. Biol. Evol.**, v. 4, n. 4, p. 406-425, 1987.

SIMMONS, M.P.; GATESY, J. Coalescence vs. concatenation: Sophisticated analyses vs. first principles applied to rooting the angiosperms. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 91, p. 98–122, 2015.

TIERNAN, N.M. & MICHELANGELI, F.A. A revision of the *Miconia ulmarioides* complex (Melastomataceae: Miconieae). **Brittonia**, v. 70, n. 4, p. 455 – 477, 2018.

TRIANA, J. **Melastomataceae**. Transactions of the Linnaean Society of London v. 28, p. 1–188, 1871.

TURLAND, N.J. et al., **International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code)** adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July, 2017. Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten. 2018.

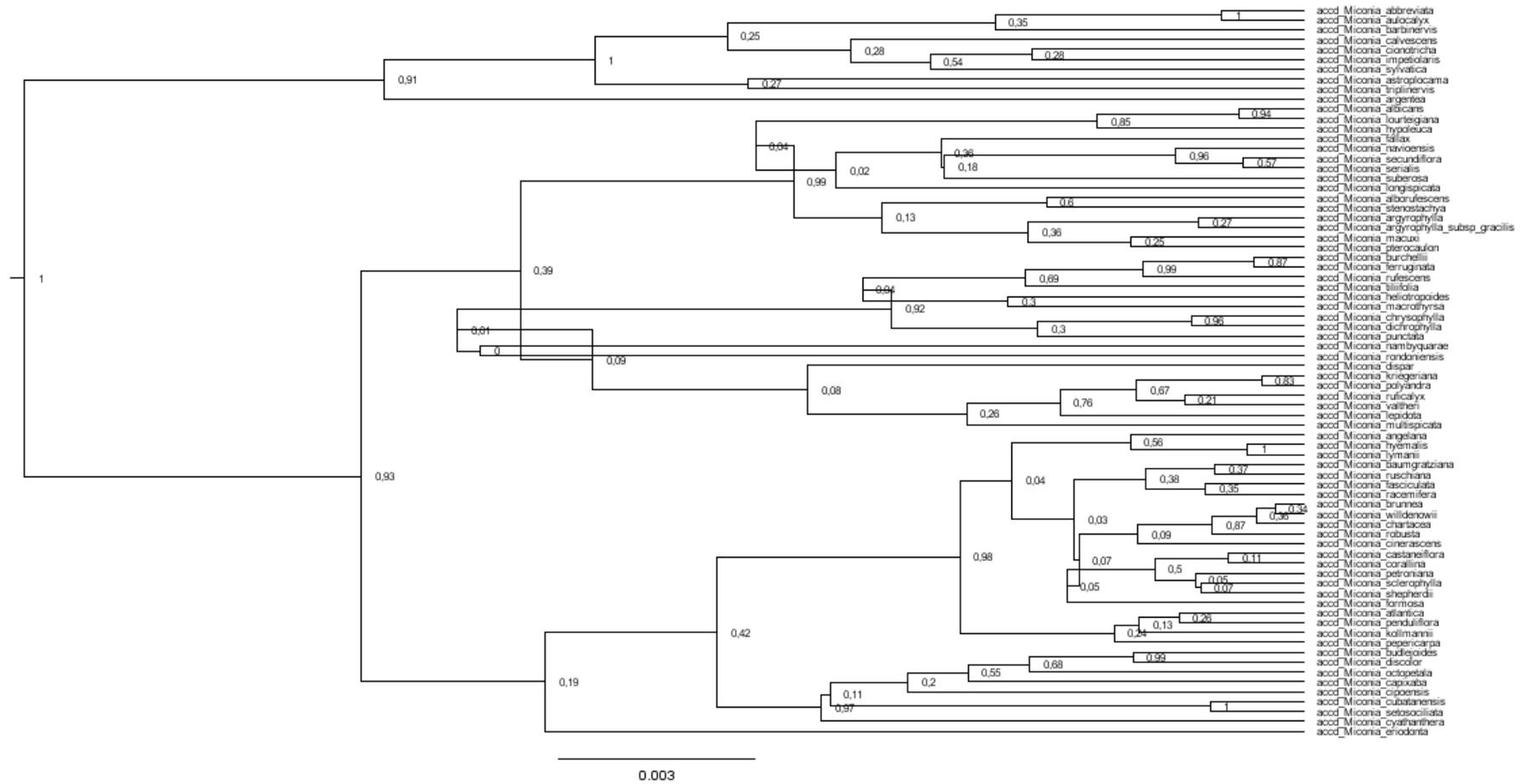
ZHANG, J. et al., A general species delimitation method with applications to phylogenetic placements. **Bioinformatics**, v. 29, p. 2869–2876, 2013.

WURDACK, J.J. Melastomataceae of Santa Catarina. **Sellowia**, v. 14, p. 109, 1962.

WURDACK J. J., MORLEY T. & RENNER, S.S. Melastomataceae in ARAG van Rijn. **Flora of the Guyanas**, v. 99, p. 1–427, 1993.

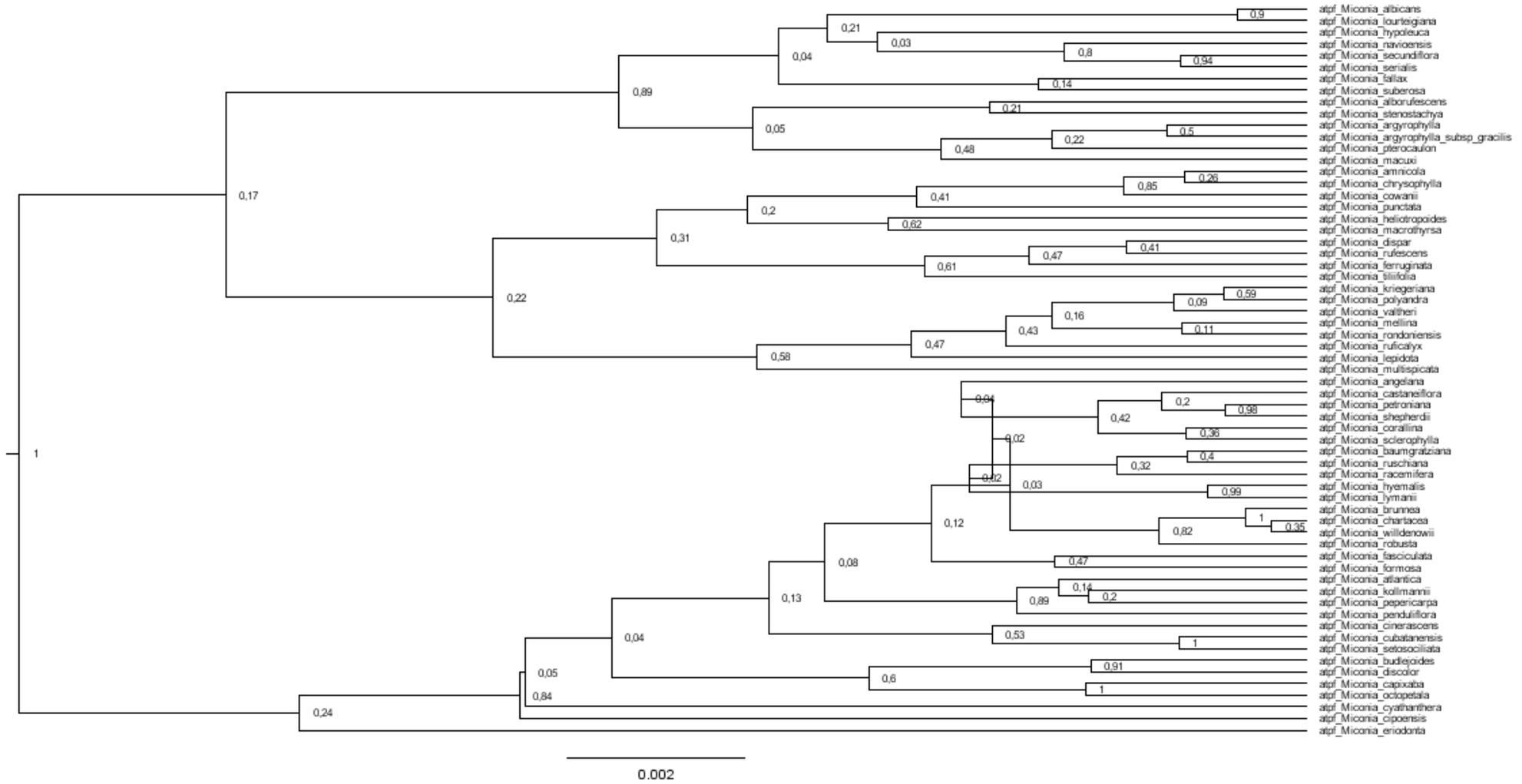
APÊNDICE A – Árvores filogenéticas geradas isoladamente para cada marcador e árvore de espécies contendo os vouchers de cada nome selecionado para o grupo

Figura 3. Árvore filogenética do marcador *accD-psaI*, originada pelo *StarBEAST2*. Os valores correspondem a probabilidade posterior (PP), que varia de 0 a 1, sendo 1 considerado altamente suportado.



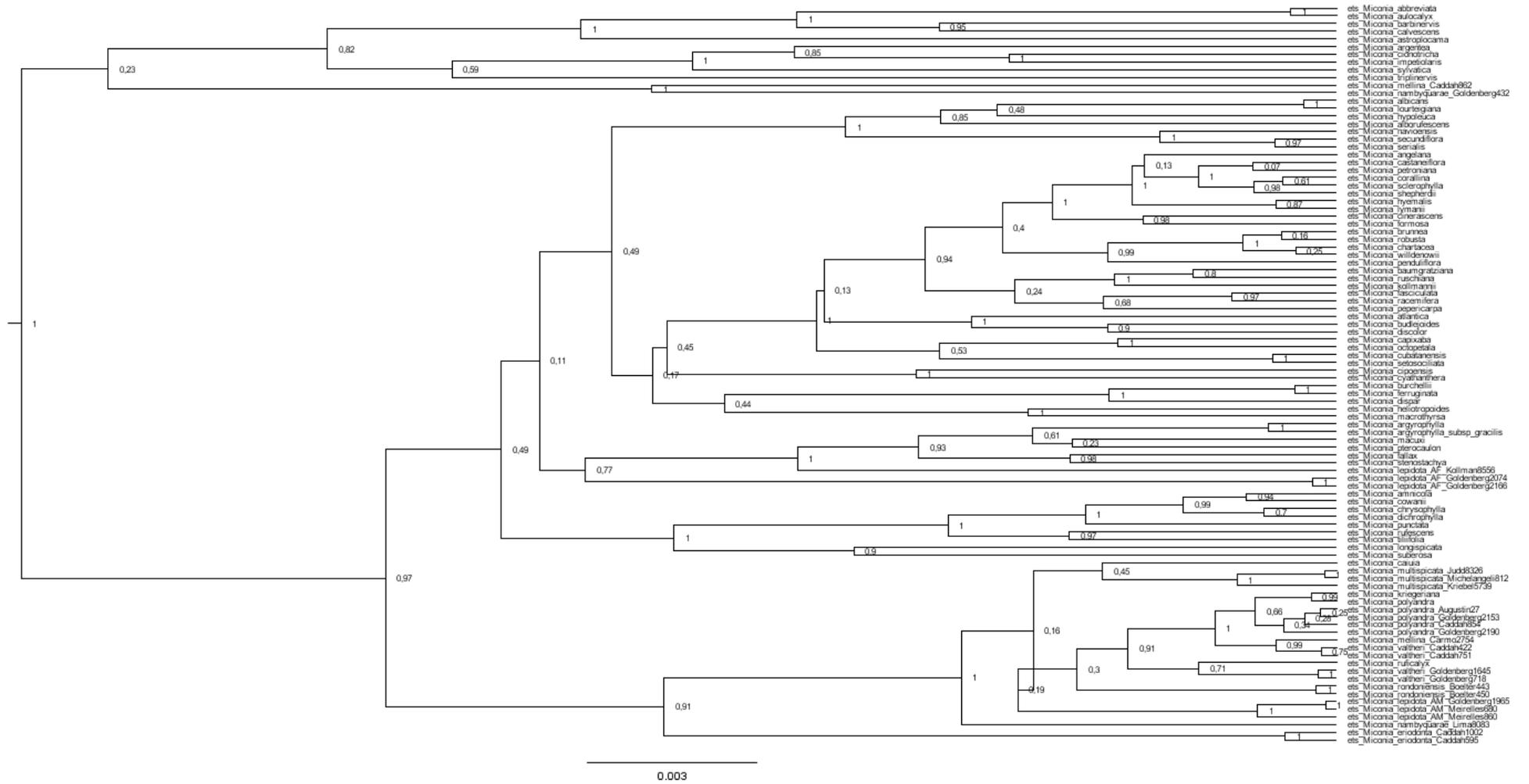
Fonte: Primária

Figura 4. Árvore filogenética do marcador *atpF-H*, originada pelo software *StarBEAST2*. Os valores correspondem a probabilidade posterior (PP), que varia de 0 a 1, sendo 1 considerado altamente suportado.



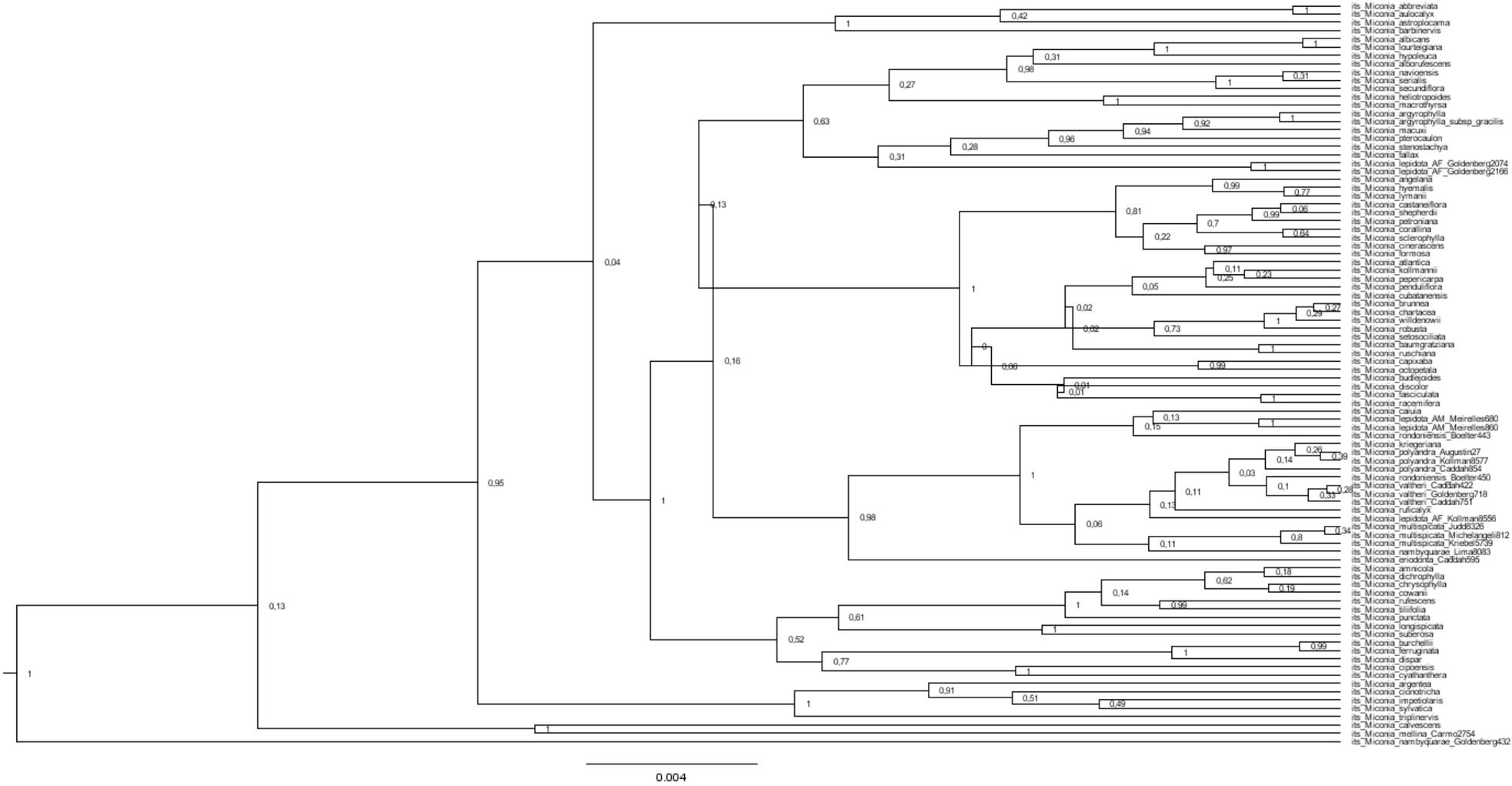
Fonte: Primária

Figura 5. Árvore filogenética do marcador ETS, originada pelo software *StarBEAST2*. Os valores correspondem a probabilidade posterior (PP), que varia de 0 a 1, sendo 1 considerado altamente suportado.



Fonte: Primária

Figura 6. Árvore filogenética do marcador ITS, originada pelo software *StarBEAST2*. Os valores correspondem a probabilidade posterior (PP), que varia de 0 a 1, sendo 1 considerado altamente suportado.



Fonte: Primária

Figura 7. Árvore filogenética do marcador *psb-K*, originada pelo software *StarBEAST2*. Os valores correspondem a probabilidade posterior (PP), que varia de 0 a 1, sendo 1 considerado altamente suportado.

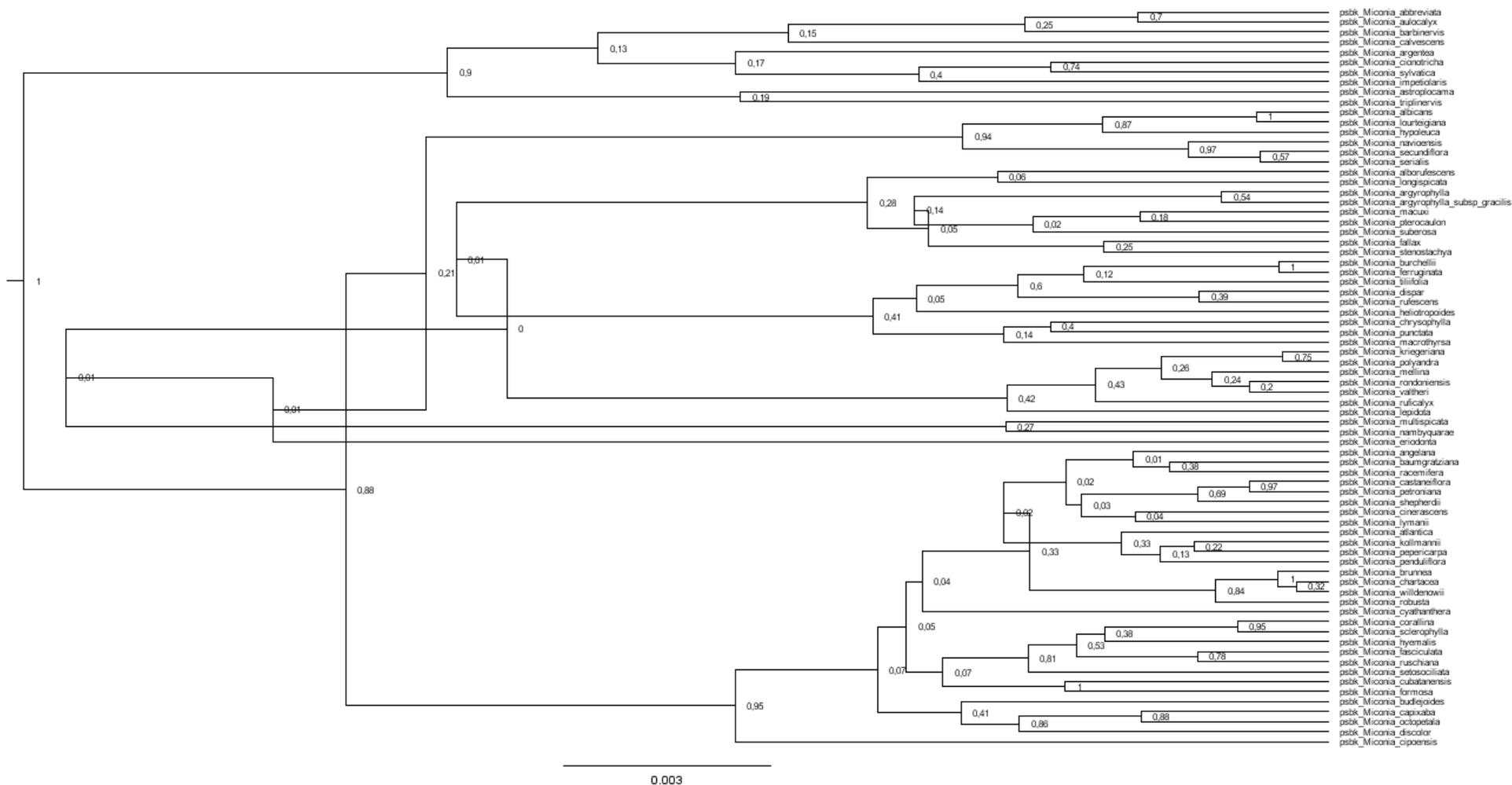
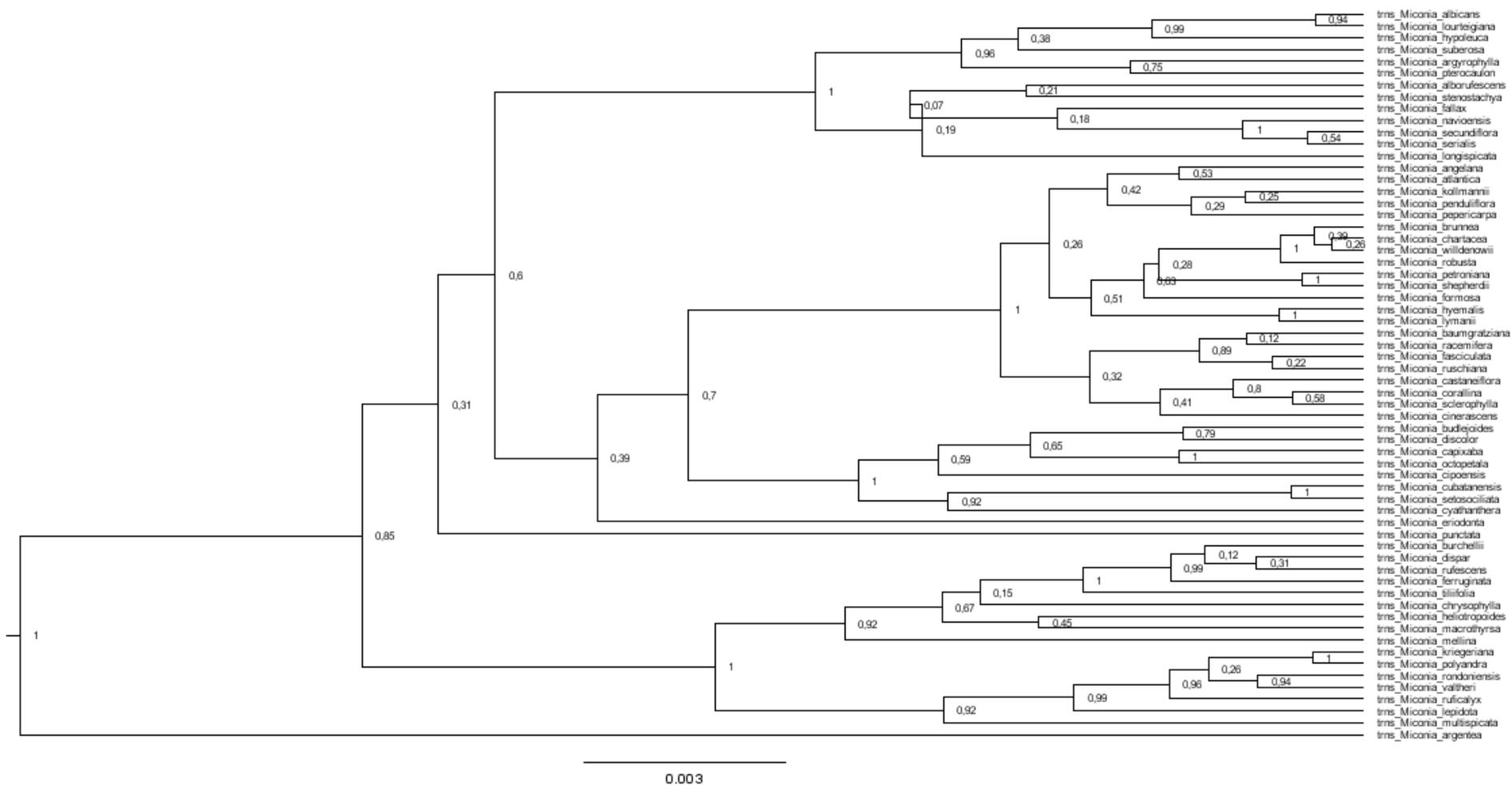


Figura 8. Árvore filogenética do marcador *trnS-G*, originada pelo software *StarBEAST2*. Os valores correspondem a probabilidade posterior (PP), que varia de 0 a 1, sendo 1 considerado altamente suportado.



Fonte: Primária

APÊNDICE B – Tabela contendo a relação de todas as espécies incluídas na filogenia

Tabela 2. Relação de todas as espécies incluídas nesta filogenia e os marcadores utilizados. Em destaque se encontram as espécies da sect. *Multispicatae*. Os * representam as sequências geradas neste trabalho. Na coluna “clado pertencente”, Miconia IV e Miconia V são de acordo com Goldenberg e colaboradores (2008). Demais clados são baseados nos demais trabalhos (CADDAH, 2013; MEIRELLES, 2015).

Espécies incluídas	Clado pertencente	Voucher	UF de coleta	Marcadores					
				<i>accD-psaI</i>	<i>atpF-H</i>	<i>ETS</i>	<i>ITS</i>	<i>psbK-L</i>	<i>trnS-G</i>
<i>Miconia abbreviata</i> Markgr.	Miconia IV	-	-	KF820125	-	KF820892	KF821546	KF822078	-
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Albicans	-	-	MK006238	MK006307	MK006524	MK020542	MK006593	MK006744
<i>Miconia alborufescens</i> Naudin	Albicans	-	-	MK006182	MK006312	MK006525	MK020666	MK006605	MK006790
<i>Miconia amnicola</i> Wurdack	Chrysophylla	-	-	-	MK006308	MK006538	MK020556	-	-
<i>Miconia angelana</i> R. Romero & R. Goldenb.	Discolor	-	-	KF820151	-	KF820923	AY460503	KF822106	MK006997
<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	Miconia IV	-	-	KF820151	-	KF820923	AY460503	KF822106	MK006997
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	Albicans	-	-	KF820153	MH744014	KF820925	MH743840	KF822108	-
<i>Miconia astroplocama</i> Donn. Sm.	Miconia IV	-	-	KF820155	-	KF820927	EU055719	KF822110	-
<i>Miconia atlântica</i> Caddah & R. Goldenb.	Discolor	-	-	MH743953	MH744020	MH743784	MH743843	MH743903	MK006774
<i>Miconia aulocalyx</i> Mart. ex Triana	Miconia IV	-	-	KF820157	-	KF820929	KF821563	KF822112	-
<i>Miconia barbinervis</i> (Benth.) Triana	Miconia IV	-	-	KF820163	-	KF820936	KF821568	KF822119	-
<i>Miconia baumgratziana</i> R. Goldenb. & C.V. Martin	Discolor	-	-	MH743951	MH744015	MH743782	MH743841	MH743901	MK006778
<i>Miconia brunnea</i> DC.	Discolor	-	-	KF820173	MH744017	KF820948	EU055730	KF822131	MK006768
<i>Miconia budlejoides</i> Triana	Discolor	-	-	KF820174	MH744019	KF820950	EU055732	KF822133	MK006747
<i>Miconia burchellii</i> Triana	Chrysophylla	-	-	MK006299	-	MK006543	MK020548	MK006722	MK006804
<i>Miconia caiuia</i> E.C.O. Chagas & Goldenb.	Multispicata	Goldenberg (1734)	Bahia	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia calvescens</i> DC.	Miconia V	-	-	KF820178	-	KF820955	EU055736	KF822138	-
<i>Miconia capixaba</i> R. Goldenb.	Discolor	-	-	MH743955	MH744023	MH743785	MH743844	MH743904	MK006818
<i>Miconia castaneiflora</i> Naudin	Discolor	-	-	MH743956	MH744025	MH743786	MH743845	MH743905	MK006780
<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.	Chrysophylla	-	-	MH743961	MH744031	MH743791	MH743850	KF822161	MK006816
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	Discolor	-	-	KF820203	MH744033	KF820980	EU055752	KF822165	MK006786

<i>Miconia cionotricha</i> L. Uribe	Miconia IV	-	-	MK006285	-	MK006547	MK020667	MK006731	-
<i>Miconia cipoensis</i> R. Goldenb.	Discolor	-	-	KF820205	MH744035	KF820983	KF821582	KF822167	MK006749
<i>Miconia corallina</i> Spring	Discolor	-	-	KF820211	MH744037	KF820990	KF821587	KF822174	MK006781
<i>Miconia cowanii</i> Wurdack	Chrysophylla	-	-	-	MK006323	MK006540	MK020559	-	-
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	Discolor	-	-	KF820219	MH744038	KF820999	EU055761	KF822183	MK006752
<i>Miconia cyathanthera</i> Triana	Discolor	-	-	KF820224	MH744039	KF821005	KF821592	KF822188	MK006751
<i>Miconia dichrophylla</i> J.F. Macbr.	Chrysophylla	-	-	MK006269	-	MK006539	MK020550	-	-
<i>Miconia discolor</i> DC.	Discolor	-	-	KF820233	MH744040	KF821015	EU055767	KF822198	MK006750
<i>Miconia dispar</i> Benth	Chrysophylla	-	-	KF820234	MH744041	KF821016	KF821597	KF822199	MK006798
<i>Miconia eriodonta</i> DC.	Multispicata	Caddah (1002)	Amazonas	-	-	*	-	-	-
<i>Miconia eriodonta</i> DC.	Multispicata	-	-	KF820250	MH744045	KF821035	KF821609	KF822217	MK006758
<i>Miconia fallax</i> DC.	Albicans	-	-	MK006181	MK006310	MK006586	MH743885	MK006597	MK006982
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	Discolor	-	-	KF820252	MH744047	KF821037	EU055774	KF822219	MK006785
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Chrysophylla	-	-	MK006265	MK006317	MK006544	MK020549	MK006612	MK006978
<i>Miconia flammea</i> Casar.	Discolor	-	-	MH743960	MH744030	MH743790	MH743849	MH743909	MK006770
<i>Miconia formosa</i> Cogn.	Discolor	-	-	MH743964	MH744048	MH743794	MH743854	MH743911	MK006767
<i>Miconia heliotropoides</i> Triana	Chrysophylla	-	-	MH743990	MH744112	MH743822	MH743887	KF822239	MK006996
<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin	Discolor	-	-	MH743965	MH744050	MH743795	MH743855	MH743912	MK006787
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	Albicans	-	-	KF820278	MH744052	KF821062	EU055784	KF822248	MK006819
<i>Miconia impetiolearis</i> (Sw.) D.Don.	Miconia IV	-	-	KF820280	-	KF821064	AY460513	KF822250	-
<i>Miconia kollmannii</i> R. Goldenb. & Reginato	Discolor	-	-	GQ139264	GQ139293	KF821074	GQ139308	KF822260	MK006772
<i>Miconia kriegeeriana</i> Baumgratz & Chiaveg.	Multispicata	-	-	KF820289	MH744055	KF821076	KF821632	KF822262	MK006805
<i>Miconia lepidota</i> DC	Multispicata	-	-	MH743969	MH744058	MH743799	MH743859	MH743916	MK006806
<i>Miconia lepidota</i> DC.	Multispicata	Meirelles (680)	Amazonas	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia lepidota</i> DC.	Multispicata	Goldenberg (2166)	Espírito Santo	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia lepidota</i> DC.	Multispicata	Goldenberg (1965)	Amazonas	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia lepidota</i> DC.	Multispicata	Meirelles (860)	Pará	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia lepidota</i> DC.	Multispicata	Goldenberg (2074)	Bahia	-	-	*	*	-	-

<i>Miconia longispicata</i> Triana	Albicans	-	-	KF820311	-	KF821099	EU055797	KF822286	MK006755
<i>Miconia lourteigiana</i> Wurdack	Albicans	-	-	KF820313	MH744063	KF821101	KF821642	KF822288	MK006754
<i>Miconia lymanii</i> Wurdack	Discolor	-	-	KF820317	MH744065	KF821105	EU055800	KF822292	MK006788
<i>Miconia macrothyrsa</i> Benth	Chrysophylla	-	-	KF820319	MH744066	KF821107	KF821646	KF822294	MK006802
<i>Miconia macuxi</i> Meirelles, Caddah & R. Goldenb.	Albicans	-	-	MH743997	MH744119	MH743830	MH743894	MH743945	-
<i>Miconia mayarae</i> Meirelles & R. Goldenb.	Albicans	-	-	MH743986	MH744108	MH743818	MH743883	MH743934	MK006980
<i>Miconia mellina</i> DC.	Multispicata	Carmo (2754)	Minas Gerais	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia mellina</i> DC.	Multispicata	Caddah (862)	Rio de Janeiro	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	Multispicata	Kriebel (5739)	Panamá	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	Multispicata	Judd (8326)	Jamaica	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia multispicata</i> Naudin	Multispicata	-	-	KF820342	MH744069	KF821130	EU055808	KF822317	MK006810
<i>Miconia nambyquarae</i> Hoehne	Multispicata	Lima (8083)	Mato Grosso	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia nambyquarae</i> Hoehne	Multispicata	-	-	KF820344	-	KF821131	KF821661	KF822319	-
<i>Miconia navioensis</i> Wurdack	Albicans	-	-	MK006185	MK006314	MK006526	MH743888	MK006601	MK006745
<i>Miconia octopétala</i> Cogn.	Discolor	-	-	KF820352	MH744071	MH743803	EU055810	MH743919	MK006748
<i>Miconia penduliflora</i> Cogn.	Discolor	-	-	KF820362	MH744076	KF821151	KF821675	KF822339	MK006789
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.	Discolor	-	-	KF820364	MH744077	KF821153	KF821676	KF822341	MK006773
<i>Miconia petroniana</i> Cogn. & Saldanha	Discolor	-	-	MH743975	MH744078	MH743805	MH743868	MH743921	MK006775
<i>Miconia polyandra</i> Gardner	Multispicata	Goldenberg (2190)	Espírito Santo	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia polyandra</i> Gardner	Multispicata	Goldenberg (2153)	Espírito Santo	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia polyandra</i> Gardner	Multispicata	Caddah (854)	Espírito Santo	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia polyandra</i> Gardner	Multispicata	Augustin (27)	Minas Gerais	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia polyandra</i> Gardner	Multispicata	-	-	MH743976	MH744081	MH743806	MH743870	MH743922	MK006809
<i>Miconia pterocaulon</i> Triana	Albicans	-	-	KF820379	MH744083	KF821170	KF821685	KF822357	MK006983
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) DC.	Chrysophylla	-	-	KF820382	MH744084	KF821175	EU055821	KF822361	MK006760
<i>Miconia racemifera</i> (DC.) Triana	Discolor	-	-	MH743978	MH744086	MH743808	MH743872	MH743924	MK006782
<i>Miconia robusta</i> Cogn.	Discolor	-	-	MK006177	MK006303	MK006522	MK020546	MK006591	MK006769
<i>Miconia rondonienses</i> Meirelles & R. Goldenb.	Multispicata	Boelter (443)	Rondônia	-	-	*	*	-	-

<i>Miconia rondonienses</i> Meirelles & R. Goldenb.	Multispicata	Boelter (450)	Rondônia	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia rondonienses</i> Meirelles & R. Goldenb.	Multispicata	-	-	MK006301	MK006320	MK006530	MK020558	MK006690	MK006812
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	Miconia IV	-	-	KF820399	-	KF821196	AY460525	KF822382	-
<i>Miconia rufescens</i> (Aubl.) DC.	Chrysophylla	-	-	KF820401	MH744089	KF821198	AY460526	KF822384	MK006799
<i>Miconia ruficalyx</i> Gleason	Multispicata	-	-	MH743980	MH744090	MH743810	MH743874	MH743926	MK006807
<i>Miconia ruschiana</i> Caddah & R. Goldenb.	Discolor	-	-	MH743948	MH744006	MH743778	MH743836	MH743897	MK006783
<i>Miconia sclerophylla</i> Triana		-	-	KF820409	MH744092	KF821208	EU055835	KF822395	MK006784
<i>Miconia secundiflora</i> Cogn.	Albicans	-	-	MK006186	MK006313	MK006527	MK020555	MK006594	MK006746
<i>Miconia serialis</i> DC.	Albicans	-	-	MK006268	MK006327	MK006528	MH743892	MK006595	MK006820
<i>Miconia setosociliata</i> Cogn.	Discolor	-	-	MH743983	MH744094	MH743813	MH743877	MH743929	MK006753
<i>Miconia shepherdii</i> R. Goldenb. & Reginato	Discolor	-	-	MH743984	MH744095	MH743814	MH743878	MH743930	MK006776
<i>Miconia stenostachya</i> DC.	Albicans	-	-	KF820428	MH744098	KF821229	EU055843	KF822416	MK006985
<i>Miconia suberosa</i> Meirelles & R. Goldenb	Albicans	-	-	MK006283	MK006321	MK006587	MK020551	MK006598	MK006757
<i>Miconia sylvatica</i> (Schtdl.) Naudin	Miconia IV	-	-	KF820434	-	KF821235	EU055847	KF822422	-
<i>Miconia tiliifolia</i> Naudin	Chrysophylla	-	-	MH743996	MH744118	MH743829	MH743893	MH743944	MK006800
<i>Miconia triplinervis</i> Ruiz & Pav.	Miconia IV	-	-	KF820454	-	KF821257	EU055854	KF822444	-
<i>Miconia valtheri</i> Naudin	Multispicata	Caddah (751)	Rio de Janeiro	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia valtheri</i> Naudin	Multispicata	Caddah (422)	Minas Gerais	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia valtheri</i> Naudin	Multispicata	Goldenberg (1645)	São Paulo	-	-	*	*	-	-
<i>Miconia valtheri</i> Naudin	Multispicata	-	-	KF820464	MH744103	KF821267	EU055857	KF822454	MK006808
<i>Miconia willdenowii</i> Klotzsch ex Naudin	Discolor	-	-	KF820469	MH744104	KF821272	EU055858	KF822459	MK006771

Fonte: Primária

ANEXO A – Página inicial do artigo publicado com as sinonimizagens de *Miconia valtheri*



Article



<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.468.3.4>

Deflating *Miconia* (Melastomataceae) from Eastern Brazil, with 31 new synonyms and other nomenclatural issues

MAYARA K. CADDAH^{1,4}, ANA FLÁVIA AUGUSTIN^{2,5} & RENATO GOLDENBERG^{3,6}

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Botânica, Campus Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, Florianópolis, SC, 88040-900, Brazil.

² Programa de Pós-graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina; Campus Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, Florianópolis, SC, 88040-900, Brazil.

³ Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica, Centro Politécnico, Caixa Postal 19031, Curitiba, PR, 81531-970, Brazil.

⁴ ✉ mayara.caddah@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2285-208X>

⁵ ✉ ajaugustin@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6794-0513>

⁶ ✉ renato.goldenberg@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7047-6720>

Abstract

We propose 31 synonyms for nine South American species of *Miconia* (Melastomataceae), mostly from the Atlantic Forest in Brazil (with one species in “campos rupestres” and another from the Atlantic Forest in Paraguay); all belong to the ‘*Miconia discolor* clade’. Of these synonyms, 19 are species and 12 are varieties or subspecies, all of them described by the end of the XIX or early XX centuries, and most of them known in herbaria mostly from isotypes or syntypes (except for *Miconia cabucu*, *M. chartacea* and *M. saldanhae*). *Miconia flammea* var. *major* is synonymized under *M. brunnea*; *Miconia amambayensis* and *M. oblongifolia* under *M. buddlejoides*; *Miconia augusti*, *M. divaricata*, *M. fasciculata* subsp. *catharinensis*, *M. fasciculata* var. *robusta*, *M. fluminensis*, *M. gilva*, *M. rabenii*, *M. saldanhae*, *M. saldanhae* var. *grandifolia* and *M. saldanhae* var. *subsessilifolia* under *M. fasciculata*; *Miconia chartacea*, *M. chartacea* var. *angustifolia*, *M. chartacea* var. *brevifolia*, *M. chartacea* var. *longifolia* and *M. chartacea* var. *miqueliana* sob *M. flammea*; *Miconia altissima*, *M. cabucu*, *M. formosa* var. *angustifolia*, *M. gigantea*, *M. mourae*, and *M. ovalifolia* under *M. formosa*; *Miconia ovata* under *M. organensis*; *Miconia maximowicziana* and *M. maximowicziana* var. *major* under *M. sclerophylla*; *Miconia eichleri*, *M. eichleri* var. *australis*, and *M. pseudoeichleri* under *M. valtheri*; and *Miconia argyraea* under *M. willdenowii*. We also designate lectotypes for all names but *M. fasciculata* subsp. *catharinensis*, *M. maximowicziana* and *M. ovata*, which already have holotypes designated by the respective authors. We corrected the spelling of *M. buddlejoides* (previously known as *M. budlejoides*), *M. saldanhae* (formerly *M. saldanhaei*) and *M. mourae* (formerly *M. mouraei*). In the present century, 14 species of *Miconia* s.s. have been described for the Atlantic Forest, and another 43 species, subspecies and varieties have been synonymized (including the ones performed here). This means that a significant inflation of names has been corrected, since the genus has been deflated by 29 taxa. The synonyms proposed here will help students of the family and other researchers employ the correct names in biological studies, which in turn will help to fine tune biodiversity studies and conservation efforts.

Keywords: Brazil, lectotype, Miconieae, nomenclature, Paraguay, synonymization, taxonomy

Resumo

Propomos 31 sinônimos para nove espécies sul-americanas de *Miconia* (Melastomataceae), a maioria delas da Mata Atlântica do Brasil (com uma espécie de campos rupestres e outra da Mata Atlântica do Paraguai); todas do ‘clado *Miconia discolor*’. Desses sinônimos, 19 são espécies e 12 são variedades ou subespécies, todas elas descritas entre o final do século XIX e início do século XX, a maior parte delas conhecidas em herbário por praticamente apenas isótipos ou sintipos (exceções são *Miconia cabucu*, *M. chartacea* e *M. saldanhae*). *Miconia flammea* var. *major* é sinonimizada sob *M. brunnea*; *Miconia amambayensis* e *M. oblongifolia* sob *M. buddlejoides*; *Miconia augusti*, *M. divaricata*, *M. fasciculata* subsp. *catharinensis*, *M. fasciculata* var. *robusta*, *M. fluminensis*, *M. gilva*, *M. rabenii*, *M. saldanhae*, *M. saldanhae* var. *grandifolia* e *M. saldanhae* var. *subsessilifolia* sob *M. fasciculata*; *Miconia chartacea*, *M. chartacea* var. *angustifolia*, *M. chartacea* var. *brevifolia*, *M. chartacea* var. *longifolia* and *M. chartacea* var. *miqueliana* sob *M. flammea*; *Miconia altissima*, *M. cabucu*, *M. formosa* var. *angustifolia*, *M. gigantea*, *M. mourae*, e *M. ovalifolia* sob *M. formosa*; *Miconia ovata* sob *M. organensis*; *Miconia maximowicziana* e *M. maximowicziana* var. *major* sob *M. sclerophylla*; *M. eichleri*, *M. eichleri* var. *australis* e

Accepted by Lucas Majure: 6 Oct. 2020; published: 29 Oct. 2020

283

Fonte: Caddah; Augustin; Goldenberg, 2020