

Matheus Fortes Santos

**Biogeografia de *Myrcia s.l.*,  
taxonomia e filogenia do clado  
*Sympodiomyrcia* (Myrtaceae)**

São Paulo

2014



Matheus Fortes Santos

**Biogeografia de *Myrcia s.l.*,  
taxonomia e filogenia do clado *Sympodiomyrcia*  
(Myrtaceae)**

(Biogeography of *Myrcia s.l.*, taxonomy and phylogeny of the  
*Sympodiomyrcia* clade – Myrtaceae)

Tese apresentada ao Instituto de  
Biociências da Universidade de São  
Paulo para a obtenção de Título de  
Doutor em Ciências, na Área de  
Botânica.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Takeo Sano  
Co-orientadora: Dra. Eve J. Lucas

São Paulo

2014





Santos, Matheus Fortes

Biogeografia de *Myrcia s.l.*,  
taxonomia e filogenia do clado Sympodiomyrcia  
(Myrtaceae)

Número de páginas: 310 p.

Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências da  
Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica.

1. Myrtaceae    2. Sistemática    3. Região  
Neotropical I. Universidade de São Paulo. Instituto de  
Biociências. Departamento de Botânica.

## Comissão Julgadora:

---

Prof(a). Dr(a).

---

Prof(a). Dr(a).

---

Prof(a). Dr(a).

---

Prof(a). Dr(a).

---

Prof. Dr. Paulo Takeo Sano  
Orientador

---

Dra. Eve J. Lucas  
Co-Orientadora



*À liberdade e à ironia.*



“Quando K. se voltou casualmente para trás viu a pouca distância dele outro círio igualmente aceso, posto em uma coluna alta e poderosa. Por formosa que fosse essa luz, era de todos os modos inteiramente insuficiente para iluminar as imagens dos altares laterais; aquela luz antes aumentava as trevas.”

(Franz Kafka em “O processo”, tradução de Torrieri Guimarães)



## AGRADECIMENTOS

---

Primeiramente, gostaria de agradecer às instituições e seus funcionários que possibilitaram a realização deste trabalho. Agradeço, então:

- à Universidade de São Paulo, particularmente ao Instituto de Biociências;
- ao Royal Botanic Gardens de Kew (RBG – Kew), particularmente ao pessoal do herbário e do laboratório Jodrell;
- à Fapesp, pelas bolsas de doutorado no país (processo 2010/09473-0) e BEPE (processo 2012/14914-1);
- à Capes, por um mês de bolsa de doutorado e pela verba Proex;
- às Secretaria da Botânica e da Pós-Graduação do Instituto de Biociências;
- ao ICMBio e às Unidades de Conservação visitadas;

Agora, escrevo às pessoas que ajudaram na realização deste trabalho, sem as quais não seria possível chegar até aqui. Foi um sem número de almas, que só reforçam em mim a necessidade da humildade diante de qualquer realização pessoal. Infelizmente, o espaço é curto e será impossível citar todos nomes, assim peço desculpas pelas omissões. Além do que é fim de tese, a coisa anda apertada para o meu lado e a cabeça já não funciona direito. Mas, vamos lá, agradeço:

- ao meu orientador, Paulo T. Sano, por toda ajuda em meus estudos, pela companhia desde os tempos da graduação até o fim deste doutorado;
- à minha co-orientadora, Eve J. Lucas, por ter me sugerido o grupo de estudo, por toda ajuda durante o trabalho, especialmente na minha passagem pelo RBG – Kew;
- ao Felix Forest, pelas contribuições nos estudos filogenéticos e biogeográficos;
- aos professores do Lab. de Sistemática Vegetal: José R. Pirani, Lúcia G. Lohmann, Renato de Mello-Silva;
- aos funcionários do Lab. de Sistemática Vegetal: Abel, Robertinha e Vivi;
- à todo pessoal do Jodrell que me ajudou, em especial ao Dion Devey, Edith Kapinos, Jim Clarkson, Laura Martinez-suz, Petra Broddle e Sven Buerki;
- aos funcionários e curadores dos herbários visitados, que foram muitos, mas seria difícil não destacar algumas pessoas, como Alberto Vicentini, André Amorim, Geovane Siqueira, Nádia Roque, Pedro Acevedo e Rafaela Forzza;
- aos professores das disciplinas cursadas, especialmente ao Chico Bill, cuja disciplina de Mudanças Climáticas foi um grande aprendizado não só sobre o clima, mas sobre o sentido da

Universidade, pois biólogos, geólogos, oceanógrafos e climatólogos discutiam um assunto comum;

- um abraço especial à galera de “Fauna, Flora e Ambiente”;
- às pessoas que deram contribuições fundamentais à realização do trabalho: Lincon (Pedro Fiaschi), Marcos Sobral, Mário Terra, Maurício Watanabe, Piranha, Vanessa Staggemeier e Caqui (um grande companheiro, na vida e na biologia, desde 2002);

- à todos os colegas do Laboratório de Sistemática Vegetal, alguns antigos, outros novos, é sempre um prazer encontrá-los (não direi nomes pra não esquecer ninguém...);

- à toda galera com que compartilhei meu período no Kew em 2013: Aristônio (muitas corridas e conversas jogadas fora); Bruno Amorim (como ele diz, meu brother); Elidiene; Esperança Carrió (minha dupla musical catalã); Floriano Pastore; Fiorella Mazine; Francine; Juliana Paulino (grande companheira naquele um ano); Jair Faria (o rei da Guinness e de *Eugenia sect. Pilotheicum*); Lia; Marcelo Moro; Pétala (valeu pelos sambas); Rozijane; Thaís Vasconcelos e Vanessa Staggemeier (outras grandes companheiras). Aos colegas do Sudeste Asiático, Bong, Brian e Yan Peng. Aos velhos amigos Gepeto e Thais;

- às pessoas que me acolheram em minhas numerosas viagens: Alexei Oskolski, uma grande experiência em São Petesburgo; Bolinho (Felipe Borim), amigo de velhos sambas; Carol Andrino; Claudia Caliari; Dannyel Sá; Dé e Cata, amigos de muitos chorumes; Marla; Vic e Flora;

- às muitas pessoas que me ajudaram nas viagens de coleta, entre elas: Adriana Lobão, que coletou uma incrível espécie nova na Rebio União, e Mariana Saavedra; Carla Bruniera; Carol Siniscalchi e Caetano Oliveira; Claudia Caliari e Mari Bünger; Domingos Folli; Jenifer Lopes; Paula Leitman, Lucas Daneu e José L. Paixão; Tiago Vieira;

- aos amigos de outros caminhos, entre eles: o pessoal da faculdade; do Sambozo e do Choro (que agonizam mas não morrem); do futebol-tradiça, uma certeza às 20h30 da quinta-feira; da RSA (que felicidade aqueles dias em Lisboa e Barcelona); do Clube do Choro UK, um grande aprendizado do qual levo amigos especiais (Gaio, Gabi, Walter e Yuri);

- à minha mãe, meus irmãos, minha avó. Minhas companhias eternas, e não há muito a dizer sobre o eterno;

- à Talita, minha sempre flor maior, que, mais uma vez, me acompanhou em minha caminhada. Nas minhas muitas viagens, algumas foram deliciosamente compartilhadas com você, mas em outras infelizmente estivemos apartados. Gostaria de transcrever aqui todo o enorme sentimento que tenho por você, mas não há espaço para tanto.



## ÍNDICE GERAL

---

<b>INTRODUÇÃO AOS TEMAS ABORDADOS</b> .....	1
Myrtaceae, Myrteae e <i>Myrcia s.l.</i> : visão geral .....	1
Myrtaceae e <i>Myrcia s.l.</i> na região Neotropical e na flora brasileira .....	3
Objetivos Gerais .....	5
Referências Bibliográficas .....	6
<b>CAPÍTULO 1 - FILOGENIA E CIRCUNSCRIÇÃO DE SYMPODIOMYRCIA, UMA LINHAGEM DE <i>MYRCIA S.L.</i> (MYRTACEAE)</b> .....	11
Resumo .....	11
Abstract .....	11
Introdução .....	12
Material e Métodos .....	14
Resultados .....	20
Discussão .....	25
Conclusão .....	44
Referências bibliográficas .....	45
<b>CAPÍTULO 2 - NOVIDADES NOMENCLATURAIS EM <i>MYRCIA S.L.</i> (MYRTACEAE): CLADO SYMPODIOMYRCIA</b> .....	57
Resumo .....	57
Abstract .....	57
Introdução .....	57
Material e Métodos .....	58
Resultados e discussão .....	59
Considerações finais .....	80
Referências bibliográficas .....	81
<b>CAPÍTULO 3 - HISTÓRIA, MORFOLOGIA E REVISÃO TAXONÔMICA DO CLADO SYMPODIOMYRCIA (<i>MYRCIA S.L.</i>, MYRTACEAE)</b> .....	83
Resumo .....	83
Abstract .....	83

Introdução .....	84
Etimologia .....	85
Histórico de <i>Sympodiomyrcia</i> .....	85
Herbários visitados .....	91
Expedições de coleta .....	92
Metodologia.....	92
Terminologia morfológica.....	93
Conceito de espécie .....	94
Caracterização do clado <i>Sympodiomyrcia</i> .....	95
Chave de identificação das espécies de <i>Sympodiomyrcia</i> .....	121
Tratamento taxonômico.....	126
Considerações finais .....	222
Referências bibliográficas .....	223
<b>CAPÍTULO 4 - PADRÕES BIOGEOGRÁFICOS NA REGIÃO NEOTROPICAL BASEADOS EM <i>MYRCIA S.L.</i> (MYRTACEAE) .....</b>	<b>239</b>
Resumo .....	239
Abstract.....	239
Introdução .....	240
Material e Métodos .....	242
Resultados.....	254
Discussão .....	257
Conclusão .....	278
Referências bibliográficas .....	278
<b>CONCLUSÃO SOBRE OS TEMAS ABORDADOS .....</b>	<b>303</b>
<b>RESUMO GERAL.....</b>	<b>307</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>309</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

**Figura 1.1.** Cladograma de consenso estrito obtido na análise de parcimônia combinada com os cinco marcadores (ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL*, *trnQ*). Os valores de bootstrap acima de 50% estão indicadas nos nós. Os clados destacados correspondem àqueles diagnosticados por Lucas *et al.* (2011); os círculos cheios nos nós indicam o crown node desses grupos. ....22

**Figura 1.2.** Cladograma de consenso de maioria obtido na análise de parcimônia combinada com os cinco marcadores (ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL*, *trnQ*). Os valores indicados nos nós são referentes ao percentual de vezes que os clados aparecem dentre as árvores mais parcimoniosas. Os clados destacados correspondem àqueles diagnosticados por Lucas *et al.* (2011); os círculos cheios nos nós indicam o crown node desses grupos. ....23

**Figura 1.3.** Cladograma de consenso obtido na análise bayesiana combinada com os cinco marcadores (ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL*, *trnQ*). As probabilidades posteriores acima de 0,8 estão indicadas nos nós. Os clados destacados correspondem àqueles diagnosticados por Lucas *et al.* (2011); os círculos cheios nos nós indicam o crown node desses grupos. ....24

**Figura 1.4. Características diagnósticas de Sympodiomyrcia.** **A.** Ramificação simpodial em *Myrcia mutabilis* (Santos 716 – SPF). **B.** Ramificação monopodial em *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF). **C.** Catafilos na base do ramo de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **D.** Ramo de *Myrcia plusiantha* com a cicatriz dos catafilos (Santos 705 – SPF). **E.** Inflorescência de *Myrcia bicolor* com ramificação simpodial na base e ramificações apicais opostas (Ávila 388 – SPF). **F.** Botão floral turbinado de *Myrcia pulchra* (Messias 5 – RB). **G.** Botão floral clavado de *Myrcia bicolor* (Carvalho 6829 – SPF). **H.** Frutos de *Myrcia* sp. 2, com alguns lobos cálice ainda presentes (mas não acrescentes) (Santos 829 – SPF). Escalas: A, B e D=2 cm; C=1 cm; F e G=2 mm. ....28

**Figura 1.5. Características diagnósticas de Sympodiomyrcia.** **A.** Corte longitudinal de flor pós-antese de *Myrcia subcordata*, mostrando o hipanto íntegro e internamente glabro, e o disco estaminal estreito (Santos 842 – SPF). **B.** flor pós-antese de *Myrcia insigniflora*, com o hipanto rompido verticalmente, as pétalas adnatas (estrutura à direita) e os estames persistente (Santos 682 – SPF). **C.** Inflorescência de *Myrcia mutabilis*, flores com lobos definidos e livres entre si (Santos 591 – SPF). **Flores de Calyptranthes.** **D.** Flores em início de antese de *Calyptranthes brasiliensis* Spreng. **E.** Botão floral e flor pós-antese de *Calyptranthes caudata* Gardner (Santos 810 – SPF). **Flores do Clado 2** (*sensu* Lucas *et al.* 2011). **F.** Botão floral totalmente fechado de *Myrcia eugeniopsoides* (L.C.Bernacci 1148 – SPF). **G.** Botão floral pós-antese de *Myrcia multipunctata* Mazine, com a base fusionada dos lobos e parte do hipanto rasgados (Ganev 1077 – SPF). **H.** Botão floral de *Myrcia oblongata* com os lobos do cálice totalmente livres (M. Fleig 112 - ICN). Escalas: A, B, C-H=2 mm; C=1 cm. As siglas dos herbários são citadas segundo Thiers *et al.* (2014). ....30

**Figura 1.6.** Distribuição de Sympodiomyrcia (registros representados pelos quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul. O degrade em cinza representa o relevo. ....39

**Figura 3.1.** Algumas das fitofisionomias nas quais foi registrada a presença de espécies de Sympodiomyrcia. **A.** Campo Rupestre na Chapada Diamantina (Morro do Chapéu – BA). **B.** Campo Rupestre na Serra do Espinhaço (Grão-Mogol – MG). **C.** Mata Atlântica de terras baixas (Una – BA). **D.** Afloramento rochoso em área de Mata Atlântica montana (Santa Teresa – ES).

**E.** Mata Atlântica submontana (Rio de Janeiro – RJ). **F.** Mata de Restinga na Ilha da Cardoso (Cananeia – SP). **G.** Vegetação florestal sob afloramento rochoso em área de Cerrado na Chapada dos Veadeiros (Alto Paraíso de Goiás – GO). **H.** Capão de mata em área de Floresta Ombrófila Mista (Balsa Nova – PR)..... 98

**Figura 3.2.** Hábitos das espécies de *Sympodiomyrcia*. **A.** *Myrcia mutabilis* (Santos 591 – SPF). **B.** *Myrcia densa* (Santos 820 – SPF). **C.** *Myrcia subcordata*. **D.** *Myrcia* sp. 1 (Santos 654 – SPF). **E.** *Myrcia mucugensis* (Santos 823 – SPF). **F.** *Myrcia densa* (Santos 813 – SPF). **G.** *Myrcia nitida* (Santos 831 – SPF). **H.** *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF)..... 98

**Figura 3.3.** **A.** Detalhe da folha de *Myrcia summa* mostrando a pontuação foveolada. (Prance 29040 – RB). **B.** Descamação da cera na folha de *Myrcia* sp. 1 (Santos 641- SPF). **C.** Descamação da cera na folha de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **D.** Ramos quilhados de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **E.** Ramo quilhado de *Myrcia densa* (Santos 643 – SPF). **F.** Catafilo foliáceo de *Myrcia subcordata* cobrindo as folhas jovens (Rochelle 55 – SPF). **G.** Catafilo foliáceo de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **H.** Catafilo escamiforme de *Myrcia subavenia* (Santos 715 – SPF). Escalas: B-H= 1 cm. .... 100

**Figura 3.4.** **A.** *Myrcia plusiantha*, com catafilos (cicatriz) presentes em todos os internós (Santos 705 – SPF). **B.** *Myrcia nitida*, com catafilos (cicatriz) presentes apenas no internó basal (Harley CFGR 4530 – SPF). **C.** *Myrcia* sp. 2, com catafilos ausentes – raramente se formam (Santos 829 - SPF). **D.** Ramificação simpodial em *Myrcia mutabilis* (Santos 716 – SPF). **E.** Ramificação monopodial em *Myrcia* sp. 1 (Santos 640 – SPF). **F.** Ramificação monopodial em *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF). **G.** Gema bífida em *Myrcia insigniflora* (Santos 682 – SPF). **H.** Folha de *Myrcia subcordata* contra a luz, mostrando sua nervação (Santos 681 – SPF). Escalas: A, D e F=2 cm; C e H=1 cm. .... 110

**Figura 3.5.** Inflorescência em *Sympodiomyrcia*. **A.** *Myrcia bicolor*, ramificação simpodial na base da inflorescência, dicásio terminais presentes (Ávila 388 – SPF). **B.** *Myrcia tenuifolia*, múltiplas ramificações na base, incluindo também ramificações vegetativas (Santos 1223 – ICN). **C.** *Myrcia* sp. 1, inflorescência com apenas uma ramificação em cada gema axilar, dicásio terminais presentes (Santos 640 – SPF). **D.** Inflorescência piramidal (*Myrcia plusiantha*, Barbosa 931 - SPF). **E.** Inflorescência corimbosa (*Myrcia densa*, Santos 813 - SPF). **F.** Inflorescência umbeliforme (*Myrcia mucugensis*, Kral 75641 - SP). Escalas: C=1 cm; F= 2 mm. .... 110

**Figura 3.6.** **A.** *Myrcia lenheirensis*, dicásio terminal apenas com a flor central (Forzza 3692 - SPF). **B.** *Myrcia bicarinata*, dicásio terminal com as flores laterais abortadas (Heringer 623 - IBGE). **C.** Flores de *Myrcia nitida*, uma delas com bractéola em posição normal (direita) e outra (esquerda) com bractéola “migrante” (Lombardi 4532 - SPF). **D.** Botão floral turbinado (*Myrcia subcordata*, Messias 5 - RB). **E.** Botão floral clavado (*Myrcia bicolor*, Carvalho 6829 - SPF). **F.** Botão floral obovado (*Myrcia insigniflora*, Assis 83 - BHCB). **G.** Corte longitudinal de flor de *Myrcia subcordata*, mostrando o hipanto íntegro e internamente glabro, e o disco estaminal estreito (Santos 842 – SPF). **H.** Flor pós-antese de *Myrcia insigniflora*, com o hipanto rompido verticalmente, as pétalas adnatas (estrutura à direita) e os estames persistente (Santos 682 – SPF). Escalas: A-H= 2 mm. .... 112

**Figura 3.7.** Frutos de *Sympodiomyrcia*. **A.** *Myrcia densa* (Santos 643 – SPF). **B.** *Myrcia mucugensis* (Santos 823 – SPF). **C.** *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF). **D.** *Myrcia mutabilis*..... 115

**Figura 3.8.** Distribuição de *Sympodiomyrcia* (registros representados pelos quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul. O degrade em cinza representa o relevo. .... 119

- Figura 3.9.** Distribuição de *Myrcia bicarinata* (quadrados) e *Myrcia* sp. 3 (círculos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo. .... 134
- Figura 3.10.** Distribuição de *Myrcia bicolor* (círculos) e *Myrcia densa* (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo. .... 142
- Figura 3.11.** Distribuição de *Myrcia foveolata* (quadrados), *Myrcia summa* (círculos) e *Myrcia* sp. 6 (triângulos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo. .... 151
- Figura 3.12.** Distribuição de *Myrcia insigniflora* (quadrados), *Myrcia mutabilis* (círculos) e *Myrcia truncata* (triângulos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo ..... 159
- Figura 3.13.** Distribuição de *Myrcia lenheirensis* (círculos), *Myrcia mucugensis* (triângulo) e *Myrcia* sp. 1 (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo. .... 164
- Figura 3.14.** Distribuição de *Myrcia nitida* (quadrados), *Myrcia plusiantha* (círculos) e *Myrcia* sp. 5 (triângulos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo. .... 175
- Figura 3.15.** Distribuição de *Myrcia subcordata* (círculos) e *Myrcia tenuifolia* (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo. .... 184
- Figura 3.16.** Distribuição de *Myrcia subavenia* (círculos), *Myrcia* sp. 2 (triângulo) e *Myrcia* sp. 7 (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo. .... 193
- Figura 3.17. *Myrcia* sp. 1. A.** Hábito. **B.** Detalhe da inflorescência, com apenas uma ramificação na base. **C.** Botão floral. **D.** Corte longitudinal da flor em antese. **E.** Fruto com lobo do cálice remanescente. ***Myrcia* sp. 7. F.** Hábito. **G.** Botão floral. **H.** Corte longitudinal da flor em antese. **I.** Fruto com lobos do cálice remanescentes. Vouchers: A-D. Santos 642 (SPF); E. Kawasaki 1021 (SPF); F e G. Rossini 482 (SPF); H. Kollmann 4776 (SPF); I. Kollmann 5156 (SPF). Escalas: A e F=2 cm; B=5 mm; C, D, G-I=1 mm; E=2 mm. .... 209
- Figura 3.18. *Myrcia* sp. 2. A.** Hábito. **B.** Detalhe do ramo quilhado. **C.** Folha com margem revoluta. **D.** Inflorescência umbeliforme. **E.** Botão floral e bractéolas. **F.** Corte longitudinal da flor em antese. **G.** Fruto com lobos do cálice remanescentes. Vouchers: A-F: Lewis CFCR 7074 (SPF); G. Santos 829 (SPF). Escalas: A=1 cm; B e D=2 mm; C, E-G=1 mm..... 211
- Figura 3.19. *Myrcia* sp. 3. A.** Hábito. **B.** Detalhe do ramo quilhado. **C.** Detalhe da inflorescência com ramificações opostas e dicásios terminais. **D.** Botão floral. **E.** Corte longitudinal do ovário mostrando os dois lóculos. **F.** Fruto sem lobos do cálice remanescentes. ***Myrcia* sp. 6. G.** Hábito. **H.** Detalhe do ramo quilhado. **I.** Flor em antese. **J.** Fruto com base afunilada e lobos do cálice remanescentes. Vouchers: A-E. Hatschbach 31837 (SP); F. Barros 1848 (SPF); G. Granville 6503 (U); H e J. Oldeman T-650 (P); I. Granville 6503 (B). Escalas: A e G= 2 cm; B, C e H=5 mm; D e E=1 mm; F, I e J=2 mm. .... 213
- Figura 3.20. *Myrcia* sp. 5. A.** Hábito, ramo com catafilo persistente. **B.** Face abaxial da folha. **C.** Detalhe das brácteas persistentes na inflorescência. **D.** Fruto com lobos do cálice

remanescentes. Vouchers: A-D. Sant'Ana 782 (CEPEC). Escalas: A= 2 cm; B= 1cm; C e D=5 mm. .... 215

**Figura 4.1.** Unidades biogeográficas na região Neotropical delimitadas no estudo. .... 245

**Figura 4.2.** Cladograma de consenso de maioria obtido na análise bayesiana combinada, rodada no BEAST, com os cinco marcadores (esta página e a anterior). O cladograma foi dividido em dois e este cladograma corresponde ao ramo denominado “outros clados” no anterior. As probabilidades posteriores acima de 0,5 estão indicadas nos nós, bem como o intervalo de 95% de HPD (High Posterior Density). O fóssil utilizado para a calibração, *Paleomyrtinaea*, foi posicionado no crown node de Myrteae. Os clados diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) estão destacados; o clado 9 foi dividido em clados 9a e 9b. .... 259

**Figura 4.3.** Hipótese filogenética de *Myrcia s.l.* com a reconstrução das áreas ancestrais dos nós obtidas na análise de DEC, segundo o modelo selecionado (esta página e a anterior). O cladograma foi dividido em dois e este cladograma corresponde ao ramo denominado “outros clados” no anterior. As probabilidades das áreas ancestrais estão dispostas nos gráficos de pizza, que são mostrados apenas nos nós que tiveram probabilidade posterior maior que 0,5 na análise filogenética. Apenas as áreas ancestrais com probabilidade maior que 20% foram mantidas, enquanto as outras foram unidas em uma única categoria (fatias brancas); quando não havia áreas com probabilidade maior que 20%, a área com maior probabilidade foi mantida. A área ancestral com maior probabilidade em cada gráfico de pizza está indicada ao lado. O número dentro dos gráficos corresponde aos números dos nós citados no texto. A distribuição dos terminais nas unidades biogeográficas está descrita entre parênteses à frente do nome das espécies. Na barra horizontal abaixo do cladograma, cada divisória corresponde a cinco milhões de anos; os períodos geológicos estão indicados abaixo, divididos segundo a Comissão Internacional de Estratigrafia (Cohen *et al.* 2013). A. Caribe; B. Amazônia; C. Planalto das Guianas; D. Cerrado Savânico; E. Campo Rupestre; F. Mata Atlântica Montana; G. Mata Atlântica de Terras Baixas; H. extra-Neotrópico. Plio.=Plioceno; Quat.=Quaternário. .... 267

## ÍNDICE DE TABELAS

---

<b>Tabela 1.1.</b> Espécies inferidas para o clado <i>Sympodiomyrcia</i> e aquelas confirmadas como pertencentes ao grupo, segundo a hipótese filogenética apresentada. A distribuição das espécies é indicada em relação ao clima (ombrófilo x estacional) e aos domínios do Cerrado e da Mata Atlântica e ao Planalto das Guianas. ....	17
<b>Tabela 1.2.</b> Dados sobre os marcadores moleculares utilizados na reconstrução filogenética. ....	18
<b>Tabela 1.3.</b> Características diagnósticas de <i>Sympodiomyrcia</i> e comparação com <i>Calyptranthes</i> e com o clado 2 (dados também baseados em Lucas <i>et al.</i> 2011). ....	33
<b>Tabela 3.1.</b> Dados de distribuição das espécies de <i>Sympodiomyrcia</i> por domínio vegetacional e clima (ombrófilo x estacional). ....	91
<b>Tabela 4.1.</b> Dados sobre os marcadores moleculares utilizadas na reconstrução filogenética. ....	252
<b>Tabela 4.2.</b> Dispersal constraints utilizados no modelo selecionado. (*) áreas não-adjacentes, mas com conexões florísticas. (**) áreas não-adjacentes, mas distantes <2000 km. ....	253
<b>Tabela 4.3.</b> Idade média e 95% de HPD (High Posterior Density) dos nós mais representativos obtidos na reconstrução filogenética. Os clados 1-9 são delimitados segundo Lucas <i>et al.</i> (2011); o clado 9 foi dividido em clados 9a e 9b. Ma: milhões de anos. ....	255

## ÍNDICE DE ANEXOS

---

**Anexo 1.1.** Amostras utilizadas no estudo filogenético, incluindo a identificação da espécie e dados sobre o voucher (coletor e número, instituição onde o material está depositado, localidade onde foi coletado e fonte da sequência). Além disso, para cada amostra, são referidos os marcadores dos quais foram obtidas as sequências. DNA-BN=DNA Bank Number, que refere-se à numeração da amostra no Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens – Kew. Herb.=Herbário. Loci.=Localidade..... 49

**Anexo 1.2.** Reagentes e quantidades-padrão de cada um deles utilizadas nas reações de amplificação e sequenciamento. .... 56

**Anexo 3.1.** Lista de material examinado, organizada em ordem alfabética pelo último sobrenome do coletor (seguido das iniciais, quando disponíveis), então em ordem crescente de número de coleta. Primeiro parênteses indica os herbários em que o material foi visto; segundo parênteses indica a que espécie se refere a coleta. Legenda: s.n.=sem número; **1**=*Myrcia bicarinata*; **2**=*Myrcia bicolor*; **3**=*Myrcia densa*; **4**=*Myrcia foveolata*; **5**=*Myrcia insigniflora*; **6**=*Myrcia lenheirensis*; **7**=*Myrcia mucugensis*; **8**=*Myrcia mutabilis*; **9**=*Myrcia nitida*; **10**=*Myrcia plusiantha*; **11**=*Myrcia subavenia*; **12**=*Myrcia subcordata*; **13**=*Myrcia summa*; **14**=*Myrcia tenuifolia*; **15**=*Myrcia truncata*; **16**=*Myrcia* sp. 1; **17**=*Myrcia* sp. 2; **18**=*Myrcia* sp. 3; **19**=*Myrcia* sp. 5; **20**= *Myrcia* sp. 6; **21**=*Myrcia* sp. 7. .... 228

**Anexo 4.1.** Amostras utilizadas no estudo filogenético. A tabela inclui a identificação da espécie e dados sobre o voucher (coletor e número, instituição onde o material está depositado, localidade onde foi coletado e fonte da sequência); para cada amostra são também apresentados os marcadores dos quais foram obtidas sequências. Além disso, é descrita a distribuição das espécies em relação às unidades biogeográficas. DNA-BN=DNA Bank Number, que refere-se à numeração da amostra no Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens – Kew. Herb.=Herbário. Loci.=Localidade. UBio=Unidades Biogeográficas. Unidade Biogeográficas: A. Caribe; B. Amazônia; C. Planalto das Guianas; D. Cerrado Savânico; E. Campo Rupestre; F. Mata Atlântica Montana; G. Mata Atlântica de Terras Baixas; H. extra-Neotrópico..... 289

**Anexo 4.2.** Hipótese filogenética de *Myrcia s.l.* com a reconstrução das áreas ancestrais dos nós obtidas na análise de DEC, segundo o modelo padrão (esta página e a posterior). O cladograma foi dividido em dois e o cladograma seguinte corresponde ao ramo denominado “outros clados” neste cladograma. A probabilidade das áreas ancestrais está disposta nos gráficos de pizza; são mostrados apenas os nós que tiveram probabilidade posterior maior que 0,5 na análise filogenética. O número dentro dos gráficos corresponde ao número do nó. A distribuição dos terminais consta na figura 4.3. Na barra horizontal cada divisória corresponde a cinco milhões de anos. A legenda de cores dos gráficos está na página seguinte. A. Caribe; B. Amazônia; C. Planalto das Guianas; D. Cerrado Savânico; E. Campo Rupestre; F. Mata Atlântica Montana; G. Mata Atlântica de Terras Baixas; H. extra-Neotrópico..... 299



## INTRODUÇÃO GERAL

---

### INTRODUÇÃO AOS TEMAS ABORDADOS

#### Myrtaceae, Myrteae e *Myrcia s.l.*: visão geral

Myrtaceae (Myrtales, APG 2009) engloba 3800-5600 espécies divididas entre ca. 140 gêneros (Wilson *et al.* 2001, Govaerts *et al.* 2014), com diversidade concentrada na Austrália, no Sudeste Asiático e na região Neotropical, além de uma pequena representação na África (Wilson *et al.* 2001). A família é caracterizada por apresentar folhas inteiras com glândulas de óleo, ovário semi-ínfero a ínfero, estames geralmente numerosos, floema interno e pontuações guarnecidas nos vasos xilemáticos (Wilson *et al.* 2001). Durante muito tempo, a família foi dividida em duas subfamílias: Myrtoideae, com fruto bacóide, e Leptospermoideae, com fruto capsular. Diversos trabalhos mostraram que estes grupos não são monofiléticos (Johnson & Briggs 1984, Wilson *et al.* 1994, 2001, 2005) e a classificação mais atual, baseada na análise de dois conjuntos de dados do gene *matK* (Wilson *et al.* 2005), dividiu Myrtaceae em duas subfamílias: Psiloxylloideae e Myrtoideae, contendo 2 e 15 tribos, respectivamente.

Myrteae é uma das 15 tribos de Myrtoideae e ela engloba todas as espécies neotropicais da família, exceção feita ao gênero monoespecífico *Tepualia* Griseb. (McVaugh 1968, Landrum & Kawasaki 1997, Lucas *et al.* 2005). Myrteae conta com 49 gêneros, ca. de 2500 espécies e apresenta distribuição pantropical (Govaerts *et al.* 2014), mas sua diversidade é concentrada na América tropical, principalmente na porção leste (Mata Atlântica e Cerrado), no Planalto das Guianas e no Caribe (McVaugh 1968). A tribo distingui-se por apresentar fruto bacóide indeiscente, sistema vascular transeptal e, muitas vezes, tricomas uni e multicelulares (Schmid 1972, Wilson *et al.* 2001).

A classificação de Myrteae mais amplamente utilizada foi feita por Berg (1855-56, 1857-59), baseada nos três tipos básicos de embrião encontrados no grupo (subtribos Myrciinae, Eugeniinae e Myrtinae). Outras classificações também foram propostas, como aquelas feitas por McVaugh (1968) e Kausel (1956, 1966). Estudos efetuados por Lucas *et al.* (2005, 2007), baseados em dados moleculares combinados, mostraram que tais classificações não refletem grupos monofiléticos. Lucas *et al.* (2007) propuseram sete grupos dentro de Myrteae, sem estabelecer categorias supra-genéricas formais.

Dentre os grupos propostos no estudo de Lucas *et al.* (2007) sobre a tribo Myrteae, há um clado, informalmente denominado “*Myrcia Group*” (= *Myrcia s.l.*), agregando os seguintes gêneros: *Calyptranthes* Sw., *Gomidesia* O.Berg, *Marlierea* Cambess. e *Myrcia* DC. ex Guill., os 4 gêneros nucleares de Myrciinae. “*Myrcia group*”, restrito aos neotrópicos, apresenta ca. 700 spp. e mais de 1.000 nomes específicos (IPNI 2014), sendo caracterizado pela combinação dos seguintes caracteres: cotilédone foliáceo; semente com testa membranácea; média de 5 óvulos por ovário; óvulos originados em um único ponto do septo da placenta, geralmente o ponto-médio; e pontuações escalariformes ausentes (Lucas *et al.* 2007). Neste grupo, é comum também a ocorrência de inflorescências em panículas (McVaugh 1968, Briggs & Johnson 1979, Landrum & Kawasaki 1997).

Tradicionalmente, a distinção entre estes gêneros é feita com base em caracteres do cálice e da antera: *Calyptranthes* apresenta os lobos do cálice fusionados no botão floral, abrindo-se como uma caliptra na antese; *Marlierea* apresenta os lobos do cálice fusionados no botão floral, abrindo-se irregularmente na antese; *Myrcia* apresenta os lobos do cálice separados no botão floral, abrindo-se regularmente na antese; *Gomidesia* diferencia-se de *Myrcia* por apresentar anteras com sacos polínicos em diferentes alturas (McVaugh 1968, Landrum & Kawasaki 1997, Nic Lughadha 1997).

Destes gêneros, o único grupo revisado até o momento é *Gomidesia* (Nic Lughadha 1997), que tem sido tratado como sinônimo de *Myrcia* (Landrum & Kawasaki 1997, Sobral 2003,

Govaerts *et al.* 2014), inclusive com as combinações necessárias para os nomes específicos já feitas (Govaerts *et al.* 2014). Os outros grupos têm sido estudados apenas por meio de tratamentos taxonômicos regionais (Legrand 1962a, 1962b, Kawasaki 1989, 2004, Perón 1994). Diversas categorias infra-genéricas têm sido propostas para estes gêneros, especialmente *Myrcia* (Berg 1855-56, 1857-59, Grisebach 1864, Kiaerskou 1893, Niedenzu 1893, McVaugh 1968, Legrand 1962a, Legrand 1962b), mas estas têm sido pouco funcionais na identificação de táxons e não têm sido corroboradas, de maneira geral, por análises filogenéticas (Lucas *et al.* 2011).

Lucas *et al.* (2011) realizaram um estudo filogenético com ênfase nestes gêneros, baseado na análise combinada de caracteres moleculares e morfológicos. Nove clados emergiram dentro de *Myrcia s.l.* na análise feita, com níveis de sustentação relativamente altos, mas sem grande resolução entre eles. Entre estes grupos, um deles, o clado 7 (Lucas *et al.* 2011), emergiu com forte suporte (“bootstrap” de 100 e Probabilidade Posterior de 100%). Este clado englobou espécies de *Myrcia* e *Marlierea* com ramificação vegetativa simpodial e inflorescência cimosas, característica partilhada também com espécies dos clados 1 e 2 (Lucas *et al.* 2011), que incluem espécies de *Calyptranthes* e *Marlierea/Myrcia*, respectivamente. Tal grupo, que não havia sido reconhecido em nenhuma classificação prévia de *Myrcia s.l.*, envolve ca. de 30 espécies distribuídas predominantemente nos domínios da Mata Atlântica e do Cerrado. O clado 7, denominado aqui *Sympodiomyrcia* (Capítulo 1), é alvo de estudos taxonômicos e filogenéticos nesta tese .

### **Myrtaceae e *Myrcia s.l.* na região Neotropical e na flora brasileira**

Os neotrópicos possuem uma das floras mais diversificadas do planeta, riqueza que engloba desde suas formações campestres até seus vastos domínios florestais (Gentry 1982a, 1982b, 1988, Giulietti *et al.* 1987, Peixoto & Gentry 1990, Myers *et al.* 2000, Phillips & Miller 2002, Zappi *et al.* 2003, Martini *et al.* 2007). Como citado anteriormente, a diversidade de

Myrtaceae nessa região é encontrada principalmente na porção leste da América do Sul, no Planalto das Guianas e no Caribe (McVaugh 1968).

As Myrtaceae neotropicais são conhecidas pela grande complexidade taxonômica, resultando em dificuldade na delimitação e reconhecimento de gêneros e espécies, o que é exacerbado pelo baixo número de estudos com a família (Nic Lughadha & Snow 2000). Por exemplo, Landrum & Kawasaki (1997) estimaram que menos da metade das espécies brasileiras foram tratadas por estudos recentes. Até o momento, foram revisados, no Neotrópico, apenas gêneros de menor diversidade, como aqueles estudados por Landrum (1981a, 1986, 1988, 1991), Proença (1990), Sobral (1991, 1993), Grifo (1992), Salywon (2003) e Landrum & Salywon (2004). Por enquanto, os maiores gêneros, *Eugenia s.l.* e *Myrcia s.l.* (com ca. 1.000 spp. e 700 spp., respectivamente) (Govaerts *et al.* 2014), permanecem sem um estudo taxonômico abrangente, sendo enfocados principalmente em floras regionais (Kawasaki 1989, 2004, Peron 1994, Nic Lughadha 1995, Sobral 2003, entre outros). São poucos, também, estudos analisando aspectos anatômicos e ontogenéticos de espécies deste grupo, exceção àqueles efetuados por Briggs & Johnson (1979), Dias-Leme *et al.* (1995) e Belsham (2003).

Os estudos filogenéticos e biogeográficos avançaram apenas nos últimos anos (Landrum 1981b, Salywon *et al.* 2002, Lucas *et al.* 2005, 2007, 2011, Murillo *et al.* 2012, Mazine *et al.* 2014). A lacuna de estudos em um dos grupos mais diversificados da região Neotropical depauperou a análise de seus padrões evolutivos e biogeográficos. Por exemplo, os estudos biogeográficos têm sido baseados principalmente em dados de fauna ou análises da composição florística geral das áreas (Brown 1982, Ivanauskas *et al.* 2000, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Oliveira-Filho *et al.* 2005, 2006, Pellegrino *et al.* 2005, Pinto-da-Rocha *et al.* 2005, Santos *et al.* 2007). Certamente, mais estudos baseados em grupos vegetais monofiléticos trariam uma grande contribuição às análises biogeográficas, especialmente nos táxons mais representativos, como *Myrcia s.l.*

Entre as diversas fitofisionomias encontradas na Região Neotropical, é destaque a grande diversidade da família na Mata Atlântica, representada principalmente por *Myrcia s.l.* e *Eugenia s.l.* (Mori *et al.* 1983, Leitão-Filho 1987, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Oliveira-Filho *et al.* 2006). A dominância de Myrtaceae (em termos de número de espécies, número de indivíduos e área basal total) nas áreas de terras baixas da Mata Atlântica é, inclusive, um fato único nas florestas ombrófilas de terras baixas de toda a região Neotropical (Mori *et al.* 1983). No Cerrado e no Campo Rupestre, formações de grande diversidade vegetal, Myrtaceae é também uma das famílias mais importantes em número de espécies, especialmente nas áreas florestais (Giulietti *et al.* 1987, Giulietti & Pirani 1988, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Pirani *et al.* 2003, Ratter *et al.* 2003, Zappi *et al.* 2003).

A Mata Atlântica e o Cerrado respondem por grande parte da área e da diversidade da vegetação neotropical e, especialmente, da vegetação brasileira, mas encontram-se, como um todo, bastante ameaçados por impactos antrópicos e necessitam de estudos de sua biodiversidade para sustentar atividades de conservação (Ratter *et al.* 1997, Myers *et al.* 2000). Assim, nota-se a importância de um dos grupos mais diversos da flora neotropical, incluindo os “hotspots” Mata Atlântica e Cerrado (Myers *et al.* 2000), mas que ainda não recebeu atenção proporcional em termos de estudos taxonômicos, filogenéticos e biogeográficos.

## **Objetivos Gerais**

Diante de tal realidade, este trabalho tem como objetivos gerais:

- contribuir para o estudo filogenético de *Myrcia s.l.*, com ênfase nas relações internas de *Sympodiomyrcia* (=clado 7) e suas relações com outros clados de *Myrcia s.l.*, especialmente os grupos de inflorescências corimbosas: clado 1 (= *Calyptranthes*) e clado 2 (*sensu* Lucas *et al.* 2011);

- realizar a revisão taxonômica e as atualizações nomenclaturais das espécies pertencentes ao clado Sympodiomyrcia;
- estudar padrões biogeográficos na região Neotropical baseados em *Myrcia s.l.*

## **Referências Bibliográficas**

- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105-121.
- Belsham, S. 2003. *Floral Development of Selected Myrtaceae with Emphasis on the Fleshy-fruited Taxa*. Ph.D. Thesis. University of Otago.
- Berg, O. 1855–1856. Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1–472.
- Berg, O. 1857–1859. Myrtaceae. In: Martius, C. F. P. von, *Flora Brasiliensis* 14: 1–655.
- Briggs, B.G. & Johnson, L.A.S. 1979. Evolution in the Myrtaceae—evidence from inflorescence structure. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* 102: 157–256.
- Brown, K.R. 1982. Paleocology and regional patterns of evolution in Neotropical forest butterflies. In: Prance, G.T. (ed.), *Biological diversification in the tropics*. Columbia University Press, New York.
- Dias-Leme, C.L., Gasson, P. & Nic Lughadha, E. 1995. Wood anatomy of four Myrtaceae genera in the subtribe Myrciinae from South America. *IAWA Journal* 16: 87–95. 227
- Gentry, A.H. 1982a. Neotropical floristic diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 557-593.
- Gentry, A.H. 1982b. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny? *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 557–593.
- Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:1-34.
- Giulietti, A.M., Menezes, N.L., Pirani, J.R., Meguro, M., Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 9: 1-159.
- Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia. In: Vanzolini, P.F. & Heyer, W.R. (eds.), *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns held 12-16 January 1987*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Govaerts, R., Sobral, M., Ashton, P., Barrie, F., Holst, B., Landrum, L., Lucas, E., Matsumoto, K., Mazine, F., Proença, C., Soares-Silva, L., Wilson, P. & Nic Lughadha, E. 2014. Myrtaceae. In: *World Checklist of Myrtaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/2014>.
- Grifo, F.T. 1992. *A Revision of Myrcianthes Berg (Myrtaceae)*. Ph. D. Thesis. Cornell University, USA.
- Grisebach, A.H.R. 1864. *Flora of the British West Indian Islands*. Lovell Reeve and Co, London.
- IPNI (The International Plant Names Index). 2014. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, acessado em 10/2014.

- Ivanauskas, N.M., Monteiro, R., & Rodrigues, R.R. 2000. Similaridade florística entre áreas de floresta atlântica no estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology* 1/2: 71-81.
- Johnson, L.A.S. & Briggs, B.G. 1984. Myrtales and Myrtaceae—a phylogenetic analysis. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 71: 700–756.
- Kausel, E. 1956. Beitrag zur Systematik der Myrtaceen. *Arkiv för Botanik, ser. 2*, 3: 491–516.
- Kausel, E. 1966. Lista de las Mirtáceas y Leptospermáceas Argentinas. *Lilloa* 32: 323–368.
- Kawasaki, M.L. 1989. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Myrtaceae. *Boletim.de Botânica.da Universidade de São Paulo* 11: 121–170.
- Kawasaki, M. L. 2004. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Myrtaceae. *Boletim.de Botânica.da Universidade de São Paulo* 22(2): 323-337.
- Kiaerskou, H. 1893. Enumeratio Myrtacearum brasiliensium. In: Warming, E. (ed.), *Symbolarum ad Floram Brasiliae Centralis Cognoscendam* 39: 1–200. Copenhagen.
- Landrum, L.R. 1981a. A monograph of the genus Myrceugenia (Myrtaceae). *Flora Neotropica Monograph* 29: 1–137.
- Landrum, L.R. 1981b. The phylogeny and geography of Myrceugenia (Myrtaceae). *Brittonia* 33: 105–129.
- Landrum, L.R. 1986. Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium, and Luma (Myrtaceae). *Flora Neotropica Monograph* 45: 1–178.
- Landrum, L. R. 1988. Systematics of Myrteola (Myrtaceae). *Systematic Botany* 13: 120–132.
- Landrum, L.R. 1991. Chamguava: A New Genus of Myrtaceae (Myrtinae) from Mesoamerica. *Systematic Botany* 16: 21–29.
- Landrum, L.R. & Kawasaki, M.L. 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia* 49: 508–536.
- Landrum, L.R. & Salywon, A. 2004. Systematics of Amomyrtus (Burret) D. Legrand et Kausel (Myrtaceae). *Bonplandia* 13: 1–9. 233
- Legrand, C.D. 1962a. Sinopsis de las Especies de Marlierea del Brasil. *Comunicaciones botanicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 3: 1–39.
- Legrand, C.D. 1962b. El genero Calyptranthes en el Brasil Austral. *Lilloa* 31: 183–206.
- Leitão-Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *IPEF* 35: 41-46.
- Lucas, E.J., Belsham, S.R., Nic Lughadha, E.M., Orlovich, D.A., Sakuragui, C.M., Chase, M.W., & Wilson, P.G. 2005. Phylogenetic patterns in the fleshy-fruited Myrtaceae -preliminary molecular evidence. *Plant Systematic and Evolution* 251: 35–51.
- Lucas, E.J., Harris, S.A., Mazine, F.F., Belsham, S.R., Nic Lughadha, E.M., Telford, A., Gasson, P.E. & Chase, M.W. 2007. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). *Taxon* 56:1105–1128.
- Lucas, E.J., Matsumoto, K., Harris, S.A., Nic Lughadha, E.M., Benardini, B. & Chase. M.W. 2011. Phylogenetics, Morphology, and Evolution of the Large Genus Myrcia s.l. (Myrtaceae). *International Journal of Plant Sciences* 172 (7): 915-934.
- Martini, A.M.Z., Fiaschi, P., Amorim, A.M. & Paixão, J.L. 2007. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation* 16: 3111-3128.
- Mazine, F.F., Souza, V.C., Sobral, M. & Forest, F. & Lucas, E. 2014. A preliminary phylogenetic analysis of Eugenia (Myrtaceae: Myrteae), with a focus on Neotropical species. *Kew Bulletin* 69: 9497.

- McVaugh, R. 1968. The genera of American Myrtaceae – an interim report. *Taxon* 17: 354–418.
- Mori, S.A., Boom, B.M., Carvalho, A.M., & Santos, T.S. 1983. Ecological Importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Wet Forest. *Biotropica* 15: 68–70.
- Murillo-A., J., Ruiz-P., E., Landrum, L.R., Stuessy, T.F., & Barfuss, M.H.J. 2012. Phylogenetic relationships in Myrceugenia (Myrtaceae) based on plastid and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62: 764–776.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Nic Lughadha, E. 1995. Myrtaceae. In: Stannard, B.L. (ed.), *Flora of the Pico das Almas, Bahia, Brazil*. Royal Botanic Garden, Kew.
- Nic Lughadha, E.M. 1997. *Systematic studies in Gomidesia*. Ph. D. Thesis. University of St. Andrews, UK.
- Nic Lughadha, E. & Snow, N. 2000. Biology and Evolution of the Myrtaceae: a symposium. *Kew Bulletin* 55: 591-592.
- Niedenzu, F. 1893. Myrtaceae. In: Prantl. K. & Engler, *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 3: 57–105.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in SE Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793–810.
- Oliveira-Filho, A.T., Jarenkow, J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: Pennington, R.T., Ratter, J.A., Lewis, G.P. (eds.). *Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*. CRC press, Boca Raton.
- Oliveira-Filho, A.T., Tameirão-Neto, E., Carvalho, W.A.C., Werneck, M., Brina, A.E., Vidal, C.V., Rezende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta atlântica *sensu lato* na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). *Rodriguésia* 56(87): 185-235.
- Peixoto, A.L. & Gentry, A.H. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 13: 19-25.
- Pellegrino, K.C.M., Rodrigues, M.T., Waite, A.N., Morando, M., Yassuda, Y.Y. & Sites Jr., J.W. 2005. Phylogeography and species limits in the *Gymnodactylus darwinii* complex (Gekkonidae, Squamata): genetic structure coincides with river systems in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Journal of the Linnean Society* 85: 13–26.
- Peron, M.V. 1994. O gênero *Myrcia* DC. Coletado no município de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. *Daphne* 4(2): 8-28.
- Phillips, O. & Miller, J.S. 2002. Global patterns of plant diversity: Alwin H. Gentry's forest transect data set. In: *Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden*. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Pinto-da-Rocha, R., Silva, M. B. & Bragagnolo, C. 2005. Faunistic similarity and historical biogeography of the harvestmen of southern and southeastern Atlantic rain forest of Brazil. *The Journal of Arachnology* 33: 290–299.
- Pirani, J.R., Mello-Silva, R., Giulietti, A.M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(1): 1-24.
- Proença, C.E.B. 1990. A revision of *Siphoneugena* Berg. *Edinburgh Journal of Botany* 47: 239–271.



- Ratter, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the Woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60(1): 57-109.
- Ratter, J.A., Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80: 223-230.
- Salywon, A. 2003. *A monograph of Mosiera (Myrtaceae)*. Ph.D. dissertation, Department of Plant Biology, Arizona State University. Tempe, Arizona, USA.
- Salywon, A., Snow, N., Wojciechowski, M. F., Csizmadi, J. & Landrum, L.R. 2004. Phylogenetic relationships of Myrtaceae as inferred from nrDNA ITS sequence data. Snowbird, Utah, USA.
- Santos, A.M.M., Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. 2007. Biogeographical relationships among tropical forests in northeastern Brazil. *Journal of Biogeography* 34: 437-446.
- Schmid, R. 1972. A resolution of the *Eugenia-Syzygium* controversy (Myrtaceae). *American Journal of Botany* 59: 423-436.
- Sobral, M. 1991. Sinopsis de las especies reconocidas del género *Paramyrciaria* Kausel (Myrtaceae). *Candollea* 46: 512-521.
- Sobral M. 1993. Sinopsis de Myrciaria (Myrtaceae). *Napaea* 9: 13-41.
- Sobral, M. 2003. *A família Myrtaceae no Rio Grande do Sul*. UNISINOS, São Leopoldo.
- Wilson, P.G., Gadek P.A., Quinn, C.J., Clark, W.D. & Landrum, L.R. 1994. The Myrtaceae revisited: a cladistic re-analysis of an expanded database. Abstract of presentation at Annual Meeting of the Botanical Society of America, University of Tennessee, Knoxville. *American Journal of Botany*. 81 (6 supplement): 195.
- Wilson, P.G., O'Brien, M.M., Gadek P.A. & Quinn, C.J. 2001. Myrtaceae revisited: A reassessment of infrafamilial groups. *American Journal of Botany* 88: 2013-2025.
- Wilson, P. G., O'Brien, M.M., Heslewood, M.M. & Quinn, C.J. 2005. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a matK phylogeny. *Plant Systematic and Evolution* 251: 3-19. 244
- Zappi, D.C., Lucas, E.J, Stannard, B.L., Nic Lughadha, E.M; Pirani, J.R., Queiroz, L.P., Atkins, S., Hind, D.J.N., Giulietti, A.M., Harley, R.M. & Carvalho, A.M. 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 345-398.



### FILOGENIA E CIRCUNSCRIÇÃO DE SYMPODIOMYRCIA, UMA LINHAGEM DE MYRCIA S.L. (MYRTACEAE)<sup>1</sup>

**Resumo** – *Myrcia s.l.* conta com mais de 700 espécies aceitas nos três gêneros atualmente reconhecidos, constituindo o segundo grupo de Myrtaceae mais numeroso das Américas. Apenas recentemente, estudos filogenéticos incluíram uma amostragem representativa do grupo e, em um deles, nove grupos foram diagnosticados, entre eles o clado 7, que não havia sido reconhecido em qualquer classificação prévia. O objetivo deste trabalho foi aprofundar o estudo do clado 7, realizando uma análise filogenética do grupo, acompanhada de uma discussão morfológica. Dentre as 22 espécies inferidas para o grupo, 18 estão representadas na análise. No total, o estudo filogenético conta com 105 amostras e é baseado nos marcadores ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL* e *trnQ*. Análises de parcimônia e bayesiana foram efetuadas e a hipótese filogenética foi contraposta com os dados morfológicos obtidos pela análise de mais de 1.000 exsicatas. As espécies inferidas tiveram seu posicionamento corroborado nas análises filogenéticas, exceto *M. hatschbachii*. O grupo, chamado informalmente de *Sympodiomyrcia*, é circunscrito morfológicamente. As relações internas mostram, em geral, cladogramas com probabilidade posterior baixa e há pouca congruência com a morfologia. *Calyptranthes* emerge como o grupo-irmão de *Sympodiomyrcia* e a morfologia corrobora tal relacionamento. Os resultados sugerem que ainda é necessário adensar mais a amostragem nos outros cladogramas, aumentar o número de marcadores e realizar estudos morfológicos para melhorar a compreensão da história filogenética de *Myrcia s.l.* O estudo filogenético apresentado aprofunda o conhecimento sobre o “big genus” *Myrcia s.l.*

**Abstract** – *Myrcia s.l.* comprises about 700 species in the three recognized genera, making it the second largest American group of Myrtaceae. Phylogenetic analyses have included a broad sample of the group only recently and in one of them nine groups were proposed, between them the clade 7, which had never been previously recognized. The aims of this work were to improve the knowledge about the clade 7 with a phylogenetic and morphological analyses of the group. Among the 22 inferred species, 18 were sampled. The phylogenetic analysis was based in the

---

<sup>1</sup> O capítulo foi concebido com a colaboração de Felix Forest (Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens – Kew), que será co-autor no artigo resultante deste capítulo.

markers ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL* and *trnQ* of 105 samples. Parsimony and bayesian analyses were conducted and the phylogenetic hypothesis were compared with the morphological data of more than 1,000 specimens. The inferred species were placed in the group, except *M. hatschbachii*. The group, informally called Sympodiomyrcia, was morphologically defined. The resolution of the internal relationship is low and there is low congruence with the morphology. *Calyptranthes* appears as its sister group and the morphology reinforces this relationship. The results suggest that it is still necessary to increase the sampling of the other groups, to increase the number of markers and to conduct morphological studies aiming to improve the knowledge about the phylogenetic history of *Myrcia s.l.* The present study updates the knowledge about the big genus *Myrcia s.l.*

**Palavras-chave** – *Calyptranthes*, *Eugeniopsis*, *Marlierea*, Morfologia, Região Neotropical, Sistemática.

## **Introdução**

A tribo Myrteae (*sensu* Wilson *et al.* 2005) engloba todas as espécies americanas de Myrtaceae, exceção feita à *Tepualia stipularis* (Hook. & Arn.) Griseb. (McVaugh 1968, Lucas *et al.* 2007). “*Myrcia* group” (= *Myrcia s.l.*) é um grupo informal proposto por Lucas *et al.* (2007) em estudo filogenético sobre Myrteae, correspondendo à tribo Myrciinae (*sensu* Berg 1855-1856) excluído o gênero *Myrceugenia* O.Berg. O grupo conta com mais de 700 espécies aceitas nos três gêneros atualmente reconhecidos: *Calyptranthes* Sw. (com ca. de 280 spp.), *Marlierea* Cambess. (com ca. de 100 spp.) e *Myrcia* DC. ex Guill. (com ca. de 400 spp.), constituindo o segundo grupo mais numeroso das Américas, atrás apenas de *Eugenia* P.Micheli ex L. (Govaerts *et al.* 2014). Exclusivamente neotropical, *Myrcia s.l.* tem como centros de diversidade o Caribe, o Planalto das Guianas e a porção leste do Brasil (McVaugh 1968, 1969).

No primeiro estudo filogenético em Myrtaceae (Johnson & Briggs 1984), toda a tribo Myrteae (“Myrtoideae” *sensu stricto*, juntamente com *Syzygium* Gaertn.) foi tratada como um único táxon e, assim, não se obteve hipóteses a respeito do posicionamento de *Myrcia s.l.* e de suas relações internas. Wilson *et al.* (2001, 2005), incluíram uma amostra de *Myrcia s.l.* (*Calyptranthes pallens* Griseb.) em um estudo filogenético com a família e corroboraram o

posicionamento do grupo entre as Myrteae; porém as relações internas não foram evidenciadas. Salywon *et al.* (2004) fizeram o primeiro estudo filogenético focado na tribo, mas amostraram principalmente táxons de Myrtinae (*sensu* Berg 1855-1856).

Lucas *et al.* (2007) realizaram um estudo filogenético de Myrteae e, pela primeira vez, houve uma representação satisfatória de *Myrcia s.l.* Todas as espécies de *Myrcia s.l.* incluídas na análise formavam um clado (“*Myrcia group*”), cujo grupo-irmão, denominado “*Plinia group*”, era parte da antiga sub-tribo Eugeniinae (*sensu* Berg 1857-1859). As 23 amostras de *Myrcia s.l.* incluídas evidenciaram o polifiletismo de *Myrcia* e *Marlierea*, enquanto *Calyptranthes* e *Gomidesia* O.Berg emergiram monofiléticos. Posteriormente, Lucas *et al.* (2011) realizaram o primeiro estudo filogenético focado em *Myrcia s.l.*, que corroborou *Myrcia* e *Marlierea* como polifiléticos, com espécies dispersas por diferentes clados. *Gomidesia* emergiu parafilético, com uma espécie de *Myrcia* dentro do grupo, enquanto *Calyptranthes* emergiu como monofilético, mas inserido em *Myrcia s.l.*

Nove grupos foram diagnosticados por Lucas *et al.* (2011), dentre eles o clado 7, caracterizado pela ramificação geralmente simpodial, inflorescência cimosas, hipanto prolongado em um tubo turbinado acima do ovário e lobos do cálice fusionados ou pequenos, rompendo-se mais ou menos regularmente, paralelamente à margem do hipanto. Essas características assim como as espécies presentes nesse clado, não haviam sido reconhecidas como um grupo em nenhuma classificação formal prévia de *Myrcia s.l.* (e.g., Berg 1857-1859, Kiaerskou 1893, McVaugh 1968). Apesar de bem sustentado (probabilidade posterior de 100%), as relações filogenéticas internas do clado 7 não ficaram esclarecidas no estudo. As relações filogenéticas com outros clados do grupo também permaneceram pouco claras, mas Lucas *et al.* (2011) ressaltaram a similaridade morfológica do clado 7 com os clados 1 e 2.

O objetivo deste trabalho foi aprofundar o estudo do clado 7, realizando uma análise filogenética baseada em dados moleculares combinada com uma discussão morfológica. Especificamente, buscou-se: testar a consistência das características diagnósticas e o

monofiletismo do clado e, então, circunscrevê-lo; discutir suas relações internas e a relação destas com seus padrões morfológicos; estabelecer as relações filogenéticas do grupo com os outros clados de *Myrcia s.l.*, especialmente os clados 1 e 2 (*sensu* Lucas *et al.* 2011), e as diferenças morfológicas relevantes entre eles; apresentar novidades sobre os estudos filogenéticos em *Myrcia s.l.*

## **Material e Métodos**

### **Amostragem**

As espécies do grupo foram inferidas com base nas características diagnósticas propostas por Lucas *et al.* (2011) e por comparação morfológica com as espécies do clado 7 presentes em sua hipótese filogenética. Os protólogos e/ou materiais-tipo das espécies descritas em *Myrcia s.l.* foram revisados, focando principalmente os táxons que apresentam hipanto elevado e lobos do cálice distintos e livres, o que corresponde, geralmente, às espécies descritas em *Marlierea*, *Myrcia* (especialmente depois dos trabalhos de Berg 1855-1856, 1857-1859), *Aulomyrcia* O.Berg e *Eugeniopsis* O.Berg.

Dentre as 22 espécies inferidas (Tabela 1.1), 18 estão representadas na análise, algumas delas com mais de um acesso, buscando representar variações morfológicas e distribuições geográficas diversificadas. Com relação aos outros clados de *Myrcia s.l.*, buscou-se uma amostragem significativa (4 a 5 amostras) que ajudasse a entender o relacionamento do clado 7 com esses outros clados. A amostragem foi concentrada nos clados 1 (= *Calyptranthes*) e 2 (*sensu* Lucas *et al.* 2011), grupos com maior similaridade morfológica com o grupo de estudo. Foram incluídas 12 amostras de grupo-externos, *i.e.*, de táxons que não pertencem à *Myrcia s.l.* No total, o estudo filogenético contou com 105 amostras, o que inclui, além das sequências obtidas nesse estudo, amostras provenientes de outras publicações (Anexo 1.1).

## Obtenção dos dados

A extração do DNA foi feita a partir de fragmentos de lâminas foliares coletados nas viagens de campo e, excepcionalmente, de materiais de herbário (4 amostras). Foi extraído o DNA genômico total de ca. de 0.3g de 55 amostras (outras amostras já haviam sido extraídas para estudos anteriores). A primeira etapa da extração do DNA foi feita seguindo o protocolo de extração CTAB de Doyle & Doyle (1987). Depois de precipitado em etanol 100% a -18°C, o material foi purificado por centrifugação de equilíbrio em gradientes de EtBr/CsCl (1,55g x ml<sup>-1</sup>). O brometo de etídio foi removido com extração de butanol, seguida de diálise para remoção do cloreto de céσιο.

Na amplificação, foi utilizada a “GeneAmp® PCR System 9700” (Applied Biosystems®), seguindo os protocolos de amplificação mostrados na tabela 1.2. Em amostras com dificuldade de amplificação, foram utilizadas temperaturas de anelamento mais baixas. A purificação dos produtos da amplificação foi feita utilizando o kit QIAquick (QIAGEN®), seguindo o protocolo-padrão da empresa. A reação de sequenciamento foi feita na “Mastercycler® nexus” (Eppendorf), utilizando o protocolo da tabela 1.2. O sequenciamento foi feito utilizando a “3730 DNA Analyzer” (Applied Biosystems). Os reagentes e as quantidades-padrão de cada um, utilizados nas reações de amplificação e sequenciamento, estão citados no anexo 1.2.

As regiões do DNA utilizadas foram: ITS (Sun *et al.* 1994), *ndhF* (Biffin *et al.* 2006), *psbA-trnH* (Hamilton 1999), *trnL* (Taberlet *et al.* 1999) e *trnQ* (Murillo *et al.* 2011). Mais informações sobre tais regiões encontram-se relacionadas na tabela 1.2. Em relação ao estudo de Lucas *et al.* (2011) em *Myrcia s.l.*, foram incluídos dois novos marcadores plastidiais (*ndhF* e *trnQ*), que em estudos anteriores com Myrtaceae haviam se mostrado informativos (Biffin *et al.* 2006, 2010, Murillo *et al.* 2011), e excluído o ETS, dada a grande variação aleatória no marcador, o que dificultava o acesso à informação filogenética.





**Tabela 1.1.** Espécies inferidas para o clado Sympodiomyrcia e aquelas confirmadas como pertencentes ao grupo, segundo a hipótese filogenética apresentada. A distribuição das espécies é indicada em relação ao clima (ombrófilo x estacional) e aos domínios do Cerrado e da Mata Atlântica e ao Planalto das Guianas.

Espécies inferidas	Presentes na filogenia	Sympodiomyrcia	Mata Atlântica	Cerrado	Guianas	Clima ombrófilo	Clima estacional
<i>Marlierea foveolata</i> B.Holst	não	sim			X	X	
<i>Marlierea rubiginosa</i> (Cambess.) D.Legrand	sim	sim	X	X			X
<i>Marlierea summa</i> McVaugh	não	sim			X	X	
<i>Myrcia bicarinata</i> (O.Berg) D.Legrand	sim	sim	X	X		X	X
<i>Myrcia bicolor</i> Kiaersk.	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia calyptranthoides</i> (O.Berg) Mattos	sim	sim	X	X		X	X
<i>Myrcia densa</i> (DC.) Sobral	sim	sim	X	X		X	X
<i>Myrcia follii</i> G.M.Barroso & Peixoto	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia hatschbachii</i> D.Legrand	sim	não	X			X	
<i>Myrcia insigniflora</i> M.F.Santos	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia jacobinensis</i> Mattos	sim	sim	X	X		X	X
<i>Myrcia lenheirensis</i> Kiaersk.	sim	sim	X			X	X
<i>Myrcia mucugensis</i> Sobral	sim	sim		X			X
<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	sim	sim	X	X		X	X
<i>Myrcia nitida</i> Cambess.	sim	sim		X			X
<i>Myrcia plusiantha</i> Kiaersk.	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	sim	sim	X	X		X	X
<i>Myrcia</i> sp. 1	sim	sim		X			X
<i>Myrcia</i> sp. 2	sim	sim		X			X
<i>Myrcia</i> sp. 3	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia</i> sp. 4	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia</i> sp. 5	não	sim	X			X	
<i>Myrcia</i> sp. 6	não	sim			X	X	
<i>Myrcia</i> sp. 7	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg) N.Silveira	sim	sim		X			X
<i>Myrcia subcordata</i> DC.	sim	sim	X	X		X	X
<i>Myrcia tenuifolia</i> (O.Berg) Sobral	sim	sim	X			X	
<i>Myrcia truncata</i> Sobral	sim	sim	X			X	

**Tabela 1.2.** Dados sobre os marcadores moleculares utilizados na reconstrução filogenética.

	<b>ITS</b>	<b><i>ndhF</i></b>	<b><i>psbA-trnH</i></b>	<b><i>trnL</i></b>	<b><i>trnQ</i></b>
<b>Número de sequências</b>	101	94	105	104	94
<b>Tamanho da região</b>	730	689	513	741	1427
<b>Número de caracteres variáveis (Parcimônia)</b>	232	103	111	109	258
<b>Número de caracteres potencialmente informativos (Parcimônia)</b>	136	45	47	40	108
<b>Protocolo de amplificação</b>	2 min. a 94°C; 30 ciclos de 1 min. a 94°C, 1 min. a 50 °C e 1,5 min. a 72°C; no fim 4 min. a 72°C.	5 min. a 80°C; 35 ciclos de 1 min. a 95°C, 1 min. a 50 °C e 5 min. a 65°C; no fim 4 min. a 65°C.	idem <i>ndhF</i>	idem <i>ndhF</i>	idem <i>ndhF</i>
<b>Protocolo de sequenciamento</b>	(26 ciclos) 10s a 96°C; 5s a 50°C; 4min 60°C	idem ITS	idem ITS	idem ITS	idem ITS
<b>Primers</b>	AB101F e AB102R	<i>ndhF</i> 1252F e <i>ndhF</i> 2063R	<i>Psba</i> (F) e <i>trnH</i> (R)	externos: <i>trnL</i> (c) e <i>trnL</i> (f); internos: <i>trnL</i> (d), <i>trnL</i> (e)	externos: <i>trnQ</i> (F) e <i>rps16xi</i> (R); internos: <i>MytrnQ</i> (R) e <i>Myrps16</i> (F)
<b>Referência do primer</b>	Sun et al. 1994	Biffin et al. 2007	Hamilton 1999	Taberlet et al. 1991	Murillo et al. 2011

## Edição dos dados e análises filogenéticas

A sequências foram montadas, corrigidas e alinhadas utilizando o programa Geneious 6.1.6 (Drummond *et al.* 2013). No alinhamento, foi utilizada a opção Muscle (Edgar 2004) com os parâmetros default. Posteriormente, o alinhamento foi checado manualmente, buscando principalmente diminuir o número e a extensão dos gaps, mas apenas quando isso era levava também à diminuição ou manutenção do número de mudanças nas posições envolvidas.

As análises filogenéticas efetuadas foram: análise de parcimônia, utilizando o programa TNT (Goloboff *et al.* 2008), e análise bayesiana, utilizando o programa MrBayes 3.2.2 (Huelsenbeck & Ronquist 2001). Em ambas análises (parcimônia e bayesiana), a discussão é baseada apenas na árvore combinada, concordando com Nixon & Carpenter (1996) em relação à preferência pela análise combinada de dados (“simultaneous analysis”). Porém, antes da análise final foram geradas hipóteses filogenéticas para cada marcador, para verificar as diferenças nas reconstruções filogenéticas baseadas em cada um.

Na análise de parcimônia, todas as mudanças de caracteres foram tratadas igualmente e de maneira não-ordenada (Fitch 1971). A análise foi conduzida com 1.000 réplicas com Tree Bisection Reconnection (TBR) como algoritmo de busca e salvando 10 árvores por réplica. Em cada réplica foram realizadas 70 interações de “ratchet”, 70 ciclos de “drift” e 70 rodadas de “fuse”. Cem mil árvores foram mantidas na memória. Os outros parâmetros foram aqueles pré-definidos pelo programa. As árvores mais parcimoniosas foram sumarizadas pelo consenso estrito e pelo consenso de maioria. O bootstrap foi conduzido com 1.000 réplicas, com o TBR como algoritmo de busca, com a opção “MulTrees” ativa e salvando não mais que 10 árvore por busca.; os gaps foram tratados como “fifth base”.

Na análise bayesiana, modelos de substituição de nucleotídeos para cada marcador foram calculados utilizando o MrModeltest2, versão 2.2 (Nylander 2004), rodado no programa PAUP\* 4.0b2 (Swofford 2002). Os modelos, encontrados sob o “Akaike Information Criterion” foram: GTR+I+G para ITS e *trnQ*; e GTR+G para *ndhF*, *psbA-trnH* e *trnL*. Na matriz combinada, os

modelos foram estabelecidos independentemente para cada região. *Myrtus communis* foi designada como grupo-externo. Duas análises bayesianas independentes foram conduzidas, cada uma com quatro cadeias de Monte Carlo Markov e cinco milhões de gerações; a frequência de amostragem foi de 1.000. As análises bayesianas foram efetuadas no CIPRES (Miller *et al.* 2010).

Os resultados foram examinados no programa Tracer 1.4.1 (Rambaut *et al.* 2013), visando checar se as análises atingiram a convergência e se o tamanho efetivo de amostragem de cada parâmetro foi suficiente (i.e., maior que 200). A árvore de consenso com as probabilidades posteriores foi gerada por meio do comando "sumt" do programa MrBayes, usando o burn-in padrão de 10% (500 árvores). A confiabilidade dos clados foi avaliada por suas probabilidades posteriores (PP, Huelsenbeck & Ronquist 2001). A árvore de consenso e as probabilidades posteriores foram visualizadas com o programa FigTree 1.4.0 (Rambaut 2012).

Devido à enorme plasticidade morfológica encontrada em *Myrcia s.l.*, não foi possível codificar adequadamente os caracteres e integrá-los à análise. Porém, a hipótese filogenética baseada em dados moleculares foi contraposta com os dados morfológicos obtidos pela análise de mais de 1.000 exsicatas de *Myrcia s.l.* de diferentes clados. Esses materiais foram analisados nas seguintes instituições: ALCB, B, BHCB, BM, BR, C, CEN, CEPEC, CESJ, CVRD, DIA, ESA, ESAL, F, G, HBR, HEPH, HRCB, HUEFS, HUFU, IAC, IAN, IBGE, ICN, INPA, K, LE, M, MBM, MBML, MG, MICH, MO, NY, OUPR, P, PACA, PAMG, R, RB, S, SP, SPF, SPSF, UB, UEC, US, VIC e W. As siglas são citadas segundo Thiers *et al.* (2014).

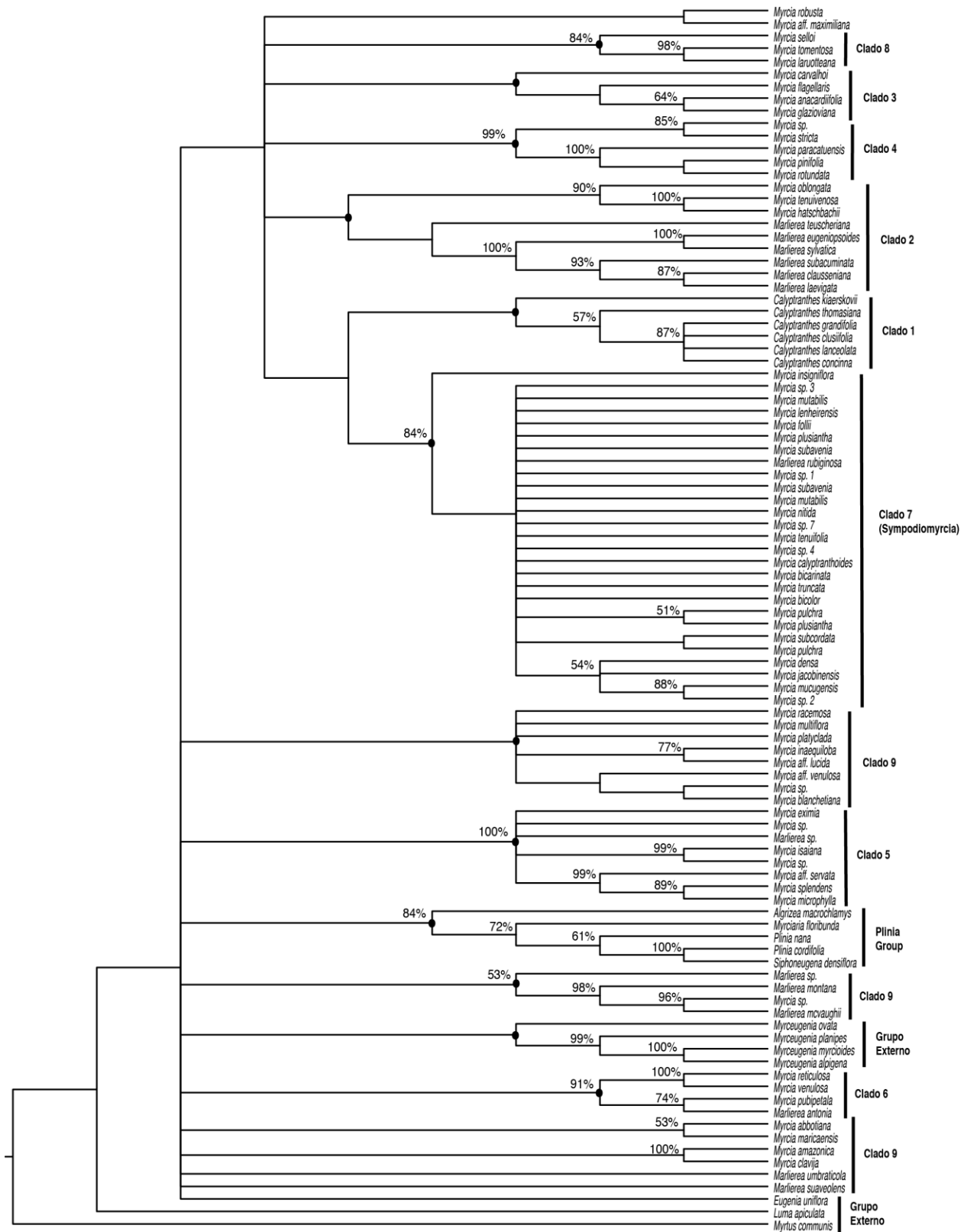
## **Resultados**

Os cladogramas de consenso gerado nas análise filogenéticas combinadas com os 5 marcadores (ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL*, *trnQ*) são mostrados nas figuras 1.1-1.3. A hipótese filogenética obtida posiciona todas as espécies inferidas do clado 7 em um único clado, exceto

*Myrcia hatschbachii*, mas as relações internas têm baixo suporte em todas as árvores de consensos. As características diagnósticas do grupo foram corroboradas (Figuras 1.4A-H, 1.5A-C, Tabela 1.3); a distribuição do grupo é mostrada na figura 1.6.

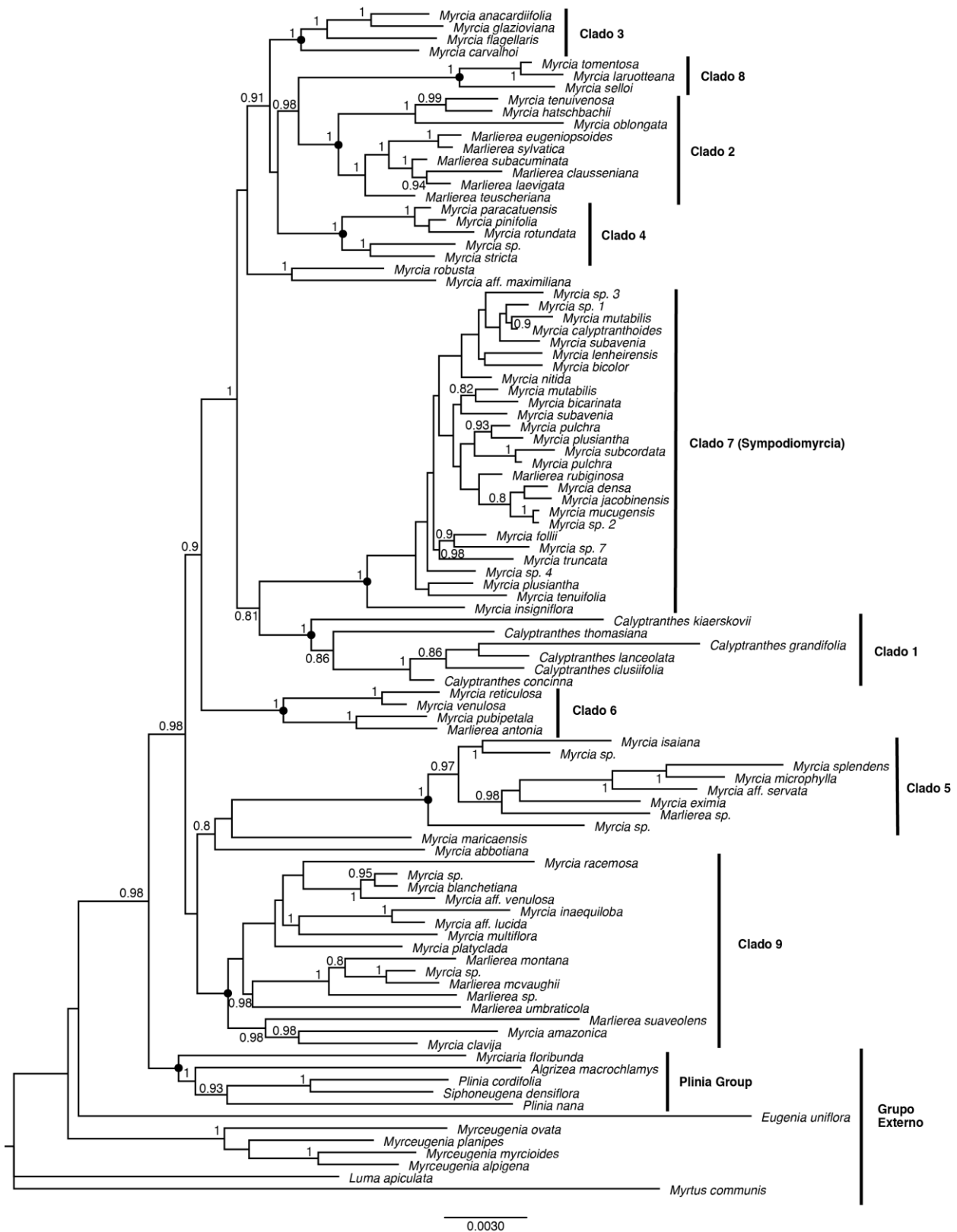
*Calyptranthes* aparece como o grupo-irmão do clado 7, com a relação apresentando suporte médio a baixo (80% de PP, bootstrap <50%, 100% no consenso de maioria da parcimônia - CM), mas sustentada pela morfologia (Figuras 1.4A-H, 1.5A-E). O clado 2 não tem relação próxima com ambos grupos, apesar de algumas semelhanças morfológicas (Figura 1.5F-H). Os cladogramas diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) foram encontrados em todas as análises, exceto o clado 9, que teve baixo suporte na análise bayesiana (PP <80%) e não foi recuperado na análise de parcimônia. O consenso estrito, mais rigoroso, não recuperou o monofiletismo de *Myrcia s.l.* e a relação de grupo-irmão com “*Plinia* group”; além disso, apenas os cladogramas 4, 5, 6 e 7 tiveram valores altos de bootstrap (>85%, Chase *et al.* 2000). A análise bayesiana encontrou algumas relações com grande suporte entre os cladogramas de Lucas *et al.* (2011).

Dentre os marcadores utilizados, o *trnQ* teve o maior número de caracteres variáveis e o ITS maior número de caracteres potencialmente informativos (Tabela 1.2). Na análise de parcimônia, foram encontradas 222 árvores mais parcimoniosas, com comprimento de 1466 passos. O consenso de maioria da análise de parcimônia foi utilizado pois a maneira como ele é calculado é análoga à maneira como é calculado o consenso da análise bayesiana, permitindo uma comparação mais efetiva entre os resultados. Na análise bayesiana, todas as análises, para cada marcador e combinada, atingiram a convergência e o tamanho efetivo de amostragem de cada parâmetro foi maior que 200.



**Figura 1.1.** Cladograma de consenso estrito obtido na análise de parcimônia combinada com os cinco marcadores (ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL*, *trnQ*). Os valores de bootstrap acima de 50% estão indicadas nos nós. Os cladogramas destacados correspondem àqueles diagnosticados por Lucas *et al.* (2011); os círculos cheios nos nós indicam o crown node desses grupos.





**Figura 1.3.** Cladograma de consenso obtido na análise bayesiana combinada com os cinco marcadores (ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL*, *trnQ*). As probabilidades posteriores acima de 0,8 estão indicadas nos nós. Os cladogramas destacados correspondem àqueles diagnosticados por Lucas *et al.* (2011); os círculos cheios nos nós indicam o crown node desses grupos.



## Discussão

### Sympodiomyrcia – monofiletismo e circunscrição

No estudo filogenético de Lucas *et al.* (2011), apenas cinco espécies estavam presentes no clado 7 (=Sympodiomyrcia, veja abaixo): *Marlierea glazioviana* Kiaersk. (=Myrcia *insigniflora*), *Myrcia bicarinata* (aqui tratada como *Myrcia* sp. 3), *Myrcia lenheirensis*, *Myrcia mutabilis* e *Myrcia pulchra*. As espécies inferidas como pertencentes ao clado 7, com base nas características diagnósticas e na comparação morfológica com estas espécies, tiveram seu posicionamento corroborado nas análises filogenéticas (Figuras 1.1-1.3, Tabela 1.1), exceto *M. hatschbachii* (discutida posteriormente). Não obstante, a interpretação de algumas características do grupo foi modificada e novas características foram incluídas.

A diferença mais relevante é relacionada ao cálice, citado por Lucas *et al.* (2011: 931) como “often fused in the bud or lobes small, tearing more or less regularly, parallel to hypanthium rim”. Na realidade, uma das características diagnósticas do grupo são os lobos do cálice livres entre si e distintos do hipanto, liberando-se sempre paralelamente à borda desse hipanto, que permanece íntegro (ou quase) após a antese. Tal conjunto de características está presente em todas as espécies do grupo, com exceção de *M. insigniflora*, que apresenta mudanças significativas na morfologia: o hipanto é rompido verticalmente na antese e se encontra proporcionalmente maior em relação aos lobos do cálice, que são persistentes e praticamente indistintos do hipanto (ou seja, não é possível delimitar, com clareza, o limite entre o fim do tecido do hipanto e o início do lobo). Porém, outras características da espécie são congruentes com aquelas do grupo, como o padrão de ramificação de ramos e inflorescência, a presença de catafilos, e o hipanto prolongado acima do ovário. Por isso, apesar de emergir como grupo-irmão do restante do clado (100% de PP, 100% no CM), decidiu-se por mantê-la, aceitando tal variação morfológica no grupo.

Alguns indivíduos de *Myrcia plusiantha* do estado do Espírito Santo (e.g., Lughadha 197, herbário K) apresentam variação morfológica parecida no botão floral, em que os lobos do cálice diminuem de tamanho e o hipanto se prolonga. Nesse caso, porém, os lobos são distintos, decíduos após a antese e o hipanto permanece íntegro. Tal observação mostra que mesmo em táxons “internos” do grupo pode ocorrer plasticidade com relação a essas características, o que reforça a inclusão de *M. insigniflora* no grupo. Tais variações no cálice são encontradas em diversos gêneros e grupos infra-genéricos das Myrtaceae neotropicais (McVaugh 1968, Landrum 1984, Mazine *et al.* 2014). Aceitar tais variações implica reconhecer um grupo monofilético com diversidade morfológica mais ampla. Se, por um lado isso, pode trazer maior dificuldade na caracterização da morfologia do grupo, por outro, resulta em mais estabilidade na taxonomia desse mesmo grupo. Nesses casos, deve-se procurar outras características que suportem a afinidade com o grupo, como foi feito no caso de *M. insigniflora*.

O restante das características citadas por Lucas *et al.* (2011) como diagnósticas do grupo concordam com o que foi encontrado na análise mais ampliada das espécies, com algumas pequenas alterações. O hipanto foi descrito como “extending into a turbinate tube beyond the ovary” (Lucas *et al.* 2011: 931), mas algumas espécies tem botão floral clavado (*Myrcia bicolor*, *Myrcia tenuifolia*) ou globoso (*Myrcia insigniflora*). O padrão de ramificação é descrito como “usually sympodial” (Lucas *et al.* 2011: 931), mas, na realidade, metade do grupo apresenta ramificação monopodial. Já a inflorescência, “usually cymosely branching” (Lucas *et al.* 2011: 931), que é também um padrão simpodial de ramificação, é consistente em praticamente todo o grupo, com raras exceções. O padrão de venação, a morfologia das anteras, do disco floral, do ovário e dos frutos são totalmente congruentes com o que foi apresentado por Lucas *et al.* (2011).

Uma relevante característica do grupo, não citada por Lucas *et al.* (2011), é a presença de um par de catafilos na base dos ramos jovens, cuja presença, por serem precocemente decíduos, é reconhecida por uma cicatriz circundando a base do ramo. Naquilo que pode ser entendido

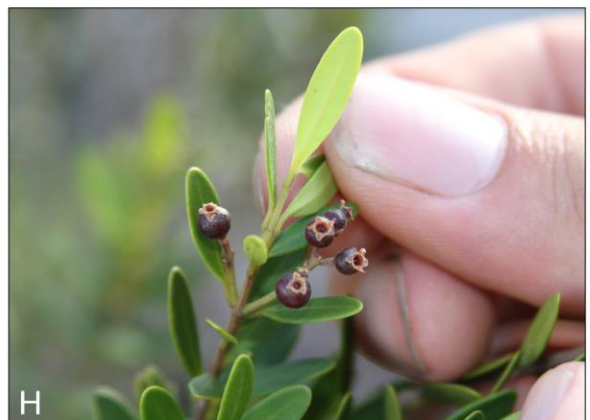
como o mais próximo do reconhecimento do grupo que se chegou até o hoje, Kiaerskou (1893) agrupou informalmente espécies do grupo (grupo A, página 64) e citou a presença de catafilos como característica dessas espécies, juntamente com a ramificação simpodial. A presença de catafilos indica um padrão de crescimento rítmico (Hallé *et al.* 1978) e a variação encontrada entre as espécies, algumas com catafilos em todos internós, outros apenas no internó basal do ramo, indica uma diferença no padrão de crescimento. Porém, tal diferença não foi refletida na hipótese filogenética (veja comentários abaixo).

Assim, segundo a análise morfológica procedida e baseado na hipótese filogenética, *Sympodiomyrcia* é caracterizado pelo conjunto de características descritos na tabela 1.3 (veja também as figuras 1.4A-H, 1.5A-C). Dentre essas características, aquelas mais distintivas são: a presença de catafilos na base dos internós (em todos ou apenas no internó basal); a inflorescência axilar predominantemente com ramificações basais simpodiais, em que a gema principal é abortada e dois ou mais ramos de mesmo calibre se desenvolvem (“paired panicle”, McVaugh 1958), e cujas ramificações apicais são opostas em toda a extensão; o botão floral turbinado ou clavado; o hipanto íntegro após a antese (raramente fendido verticalmente); e o cálice com os lobos livres entre si e decíduos, liberando-se paralelamente à margem do hipanto (exceto em *M. insigniflora*). Mais informações sobre a morfologia do grupo serão apresentadas em sua revisão taxonômica (Capítulo 3).

*Sympodiomyrcia* apresenta distribuição disjunta, com parte do grupo ocorrendo no Planalto das Guianas (Huber 1995) e outra parte na porção leste do Brasil, principalmente nos domínios (*sensu* Coutinho 2006) da Mata Atlântica (Joly *et al.* 1999, Oliveira-Filho & Fontes 2000) e do Cerrado (Ratter *et al.* 2006) (Figura 1.6). Essa distribuição é menos extensa daquela sugerida por Lucas *et al.* (2011), que também incluía a Floresta Amazônica, Caribe e o extremo sul da distribuição de *Myrcia s.l.* No Planalto das Guianas, são registradas apenas três espécies, todas endêmicas (*Marlierea foveolata*, *Marlierea summa* e *Myrcia* sp. 6). No domínio da Mata Atlântica, ocorrem 13 espécies (nove endêmicas), habitando tanto áreas ombrófilas próximas à

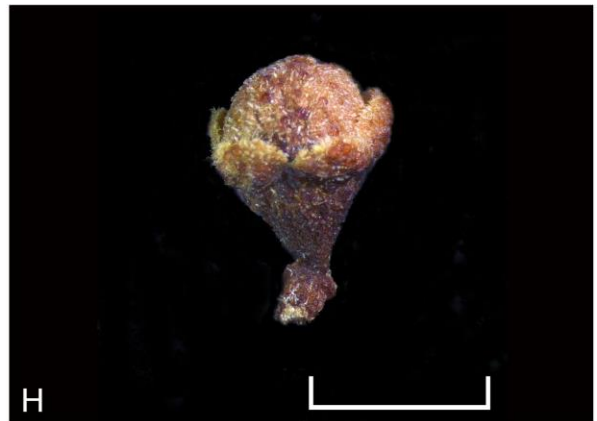
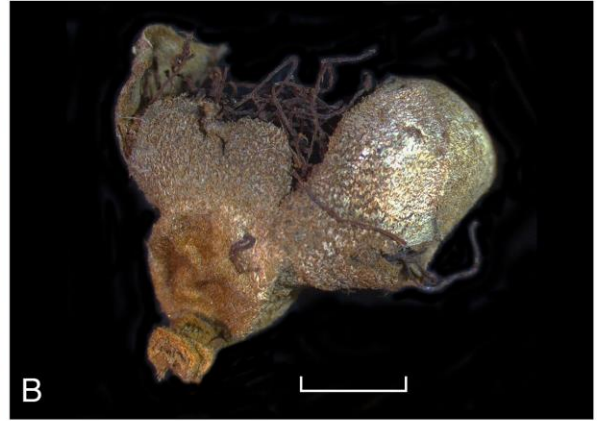
costa quanto áreas estacionais no interior, mas praticamente limitadas à sua porção tropical. No domínio do Cerrado, são registradas nove espécies (cinco endêmicas), habitando áreas de Campo Rupestre ou ambientes florestais associados (e.g., capões de mata e matas ciliares), mas não fitofisionomias savânicas (Tabela 1.1). Mais dados a respeito da distribuição, diversidade e habitats do grupo serão apresentados na revisão taxonômica (Capítulo 3).

**Figura 1.4. Características diagnósticas de *Sympodiomyrcia*.** **A.** Ramificação simpodial em *Myrcia mutabilis* (Santos 716 – SPF). **B.** Ramificação monopodial em *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF). **C.** Catafilos na base do ramo de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **D.** Ramo de *Myrcia plusiantha* com a cicatriz dos catafilos (Santos 705 – SPF). **E.** Inflorescência de *Myrcia bicolor* com ramificação simpodial na base e ramificações apicais opostas (Ávila 388 – SPF). **F.** Botão floral turbinado de *Myrcia pulchra* (Messias 5 – RB). **G.** Botão floral clavado de *Myrcia bicolor* (Carvalho 6829 – SPF). **H.** Frutos de *Myrcia* sp. 2, com alguns lobos cálice ainda presentes (mas não acrescentes) (Santos 829 – SPF). Escalas: A, B e D=2 cm; C=1 cm; F e G=2 mm



**Figura 1.5. Características diagnósticas de Sympodiomyrcia.** **A.** Corte longitudinal de flor pós-antese de *Myrcia subcordata*, mostrando o hipanto íntegro e internamente glabro, e o disco estaminal estreito (Santos 842 – SPF). **B.** flor pós-antese de *Myrcia insigniflora*, com o hipanto rompido verticalmente, as pétalas adnatas (estrutura à direita) e os estames persistente (Santos 682 – SPF). **C.** Inflorescência de *Myrcia mutabilis*, flores com lobos definidos e livres entre si (Santos 591 – SPF). **Flores de Calyptranthes.** **D.** Flores em início de antese de *Calyptranthes brasiliensis* Spreng. **E.** Botão floral e flor pós-antese de *Calyptranthes caudata* Gardner (Santos 810 – SPF). **Flores do Clado 2** (*sensu* Lucas *et al.* 2011). **F.** Botão floral totalmente fechado de *Myrcia eugeniopsoides* (L.C.Bernacci 1148 – SPF). **G.** Botão floral pós-antese de *Myrcia multipunctata* Mazine, com a base fusionada dos lobos e parte do hipanto rasgados (Ganev 1077 – SPF). **H.** Botão floral de *Myrcia oblongata* com os lobos do cálice totalmente livres (M. Fleig 112 - ICN). Escalas: A, B, C-H=2 mm; C=1 cm. As siglas dos herbários são citadas segundo Thiers *et al.* (2014).









**Tabela 1.3.** Características diagnósticas de *Sympodiomyrcia* e comparação com *Calypttranthes* e com o clado 2 (dados também baseados em Lucas *et al.* 2011).

	<b>Sympodiomyrcia</b>	<b>Calypttranthes</b>	<b>Clado 2</b>
<b>Tricomas</b>	dibraquiados	dibraquiados	dibraquiados
<b>Ramificação vegetativa</b>	simpodial ou monopodial	simpodial (raramente monopodial)	monopodial (raramente simpodial)
<b>Catafilos</b>	geralmente presente na base dos internós (em todos ou apenas no internó basal)	geralmente presente na base dos internós	raramente presente na base dos internós
<b>Forma dos ramos jovens</b>	circulares ou quilhados (paralelo ao plano foliar)	circulares ou quilhados perpendicular ao plano foliar)	circulares
<b>Inflorescência (posição)</b>	axilar	axilar	axilar
<b>Inflorescência (ramificações basais)</b>	predominantemente simpodiais, em que a gema principal é abortada e dois ou mais ramos de mesmo calibre se desenvolvem	idem <i>Sympodiomyrcia</i>	predominantemente monopodiais (raramente simpodial)
<b>Inflorescência (ramificações apicais)</b>	opostas em toda a extensão (raramente subopostas)	idem <i>Sympodiomyrcia</i>	idem <i>Sympodiomyrcia</i>
<b>Forma do botão floral</b>	turbinado ou clavado (raramente globoso)	turbinado, clavado ou globoso; ápice apiculado ou sem ápculo	clavado
<b>Hipanto</b>	íntegro após a antese (raramente fendido verticalmente)	íntegro após a antese	íntegro ou levemente fendido verticalmente após a antese
<b>Cálice</b>	distinto do hipanto, lobos livres entre si e decíduos, liberando-se paralelamente à margem do hipanto (exceto em <i>M. insigniflora</i> )	distinto do hipanto, lobos totalmente fusionados e decíduos, liberando-se paralelamente à margem do hipanto	distinto do hipanto, lobos geralmente fusionados na base - raramente livres ou totalmente fusionados, e decíduos, liberando-se paralelamente à margem do hipanto
<b>Anteras</b>	tetra-loculares, tecas simétricas com curvatura reversa na deiscência	idem <i>Sympodiomyrcia</i>	idem <i>Sympodiomyrcia</i>
<b>Disco floral</b>	glabro, com anel estaminal compreendendo menos de 40% de sua largura total	idem <i>Sympodiomyrcia</i>	idem <i>Sympodiomyrcia</i>
<b>Ovário</b>	2-ocular, 2 óvulos por lóculo	idem <i>Sympodiomyrcia</i>	idem <i>Sympodiomyrcia</i>
<b>Fruto</b>	globoso com tubo do hipanto persistente no ápice, remanescentes do cálice às vezes presentes, mas não-acrescentes	geralmente globoso, com tubo do hipanto persistente no ápice	globoso, muitas vezes com a base atenuada, tubo do hipanto persistente no ápice, remanescentes do cálice às vezes presentes, mas não-acrescentes

## Sympodiomyrcia – etimologia

Como se trata de uma linhagem monofilética, nomeamos o grupo, mas ainda sem estabelecer uma categoria taxonômica formal. A justificativa para tanto é que uma classificação infra-genérica de *Myrcia s.l.* encontra-se em preparação e, nela, *Sympodiomyrcia* será tratada como uma seção (Lucas *et al.* em prep.). O nome escolhido – *Sympodiomyrcia*, provém da junção de duas palavras: “*Sympodium*”, em referência à ramificação simpodial presente nos ramos vegetativos e (principalmente) nas ramificações basais da inflorescência, e *Myrcia*, que faz referência ao gênero em que o grupo está posicionado. Como *Myrcia*, historicamente, faz referência à táxons com lobos do cálice livres, isso diferencia *Sympodiomyrcia* do outro grupo de *Myrcia s.l.* com ramificações predominantemente simpodiais, *Calyptranthes*, cujos lobos do cálice são totalmente fusionados. É também uma tradição nas Myrtaceae neotropicais designar grupos utilizando o nome de um grupo já descrito juntamente com uma característica morfológica distintiva (e.g., *Calyptromyrcia*, *Calyptro+Myrcia*, Berg 1855-1856).

## Sympodiomyrcia – relações internas

As relações internas mostram, em geral, cladogramas com probabilidade baixa ou pouca resolução e há pouca congruência com a morfologia. Uma exceção é o posicionamento de *M. insigniflora* como grupo-irmão do restante do grupo, que recebeu grande suporte na análise bayesiana (100% de PP, 100% no CM, Figura 1.3); como destacado acima, a espécie tem diferenças na morfologia do cálice em relação ao restante do grupo. Tais diferenças podem ser exclusivas da linhagem de *M. insigniflora* (autapomorfias) ou fornecer pistas sobre a morfologia do cálice ancestral do grupo, mas é necessário estudar o desenvolvimento dos elementos florais em *M. insigniflora* e outras espécies de *Sympodiomyrcia* para se chegar a uma conclusão.

Outra exceção é o relacionamento entre *Myrcia mucugensis* e *Myrcia* sp. 2 (100% de PP, 88% de bootstrap, 100% no CM, Figura 1.3), espécies com muitas semelhanças morfológicas: ramificação monopodial, internós curtos, catafilos raramente presentes, folhas pequenas e

inflorescência umbeliforme com apenas 1-2 ramificações na base. Além disso, as espécies são endêmicas da mesma localidade (município de Mucugê – BA, Brasil). O agrupamento das duas espécies com *Myrcia densa* (DC.) Sobral e *Myrcia jacobinensis* Mattos, apesar do suporte menor (80% de PP, 54% de bootstrap, 100% no CM), é também consistente com o conjunto de características morfológicas das espécies (especialmente a ramificação monopodial e a inflorescência com 1-2 ramificações na base) e a distribuição em áreas de Campo Rupestre (Capítulo 3).

Porém, no geral, diferenças morfológicas consistentes no grupo, como a presença ou não de ramos quilhados, ramificação simpodial vs. monopodial, frequência de ocorrência de catafilos, não são detectadas na análise filogenética. Tais diferenças podem ser homoplásticas e, então, de fato não representam relações filogenéticas entre as espécies; por outro lado, pode ser que outras abordagens sejam necessárias para detectá-las no contexto filogenético (discussão abaixo). Em relação às espécies das quais foram incluídas mais de uma amostra, o baixo suporte nas relações internas impede qualquer discussão a respeito de espécies parafiléticas (e.g., Crisp and Chandler 1996) ou crípticas (Bickford *et al.* 2007).

Exceto pelo exemplo citado acima, os padrões de distribuição geográfica e/ou habitat do grupo também não foram reconstruídas na análise, ao contrário do verificado em outros estudos (Givnish *et al.* 2004, Goldenberg *et al.* 2008, Trovó *et al.* 2013, Fine *et al.* 2014). Infelizmente, o insucesso com amostras de herbário impediu de estabelecer o posicionamento de *M. foveolata* e *M. summa*, espécies com distribuição disjunta em relação ao restante do grupo.

Diversos artigos têm proposto que esse padrão de baixa resolução seria reflexo de grupos com diversificação rápida e recente, em que o curto tempo entre a origem do grupo e o tempo atual foi insuficiente para gerar caracteres informativos, levando aos ramos curtos reconstruídos na análise (Richardson *et al.* 2001, Hughes & Eastwood 2006, Erken *et al.* 2007). Segundo a datação obtida em estudo biogeográfico de *Myrcia s.l.* (Capítulo 4), o “crown group” de *Sympodiomyrcia* tem cerca de 11,2 Ma (95% HPD entre 16,0-7,3 Ma) e a separação entre *M.*

*insigniflora* e o restante do grupo foi estimada em cerca de 7,6 Ma (95% HPD entre 10,6-5,2). As datas de divergência encontradas em alguns grupos predominantemente lenhosos, assim com um tempo de geração compatível com *Sympodiomyrcia*, e com baixa resolução interna são congruentes com aquela encontrada em *Sympodiomyrcia*. Por exemplo, *Inga* Mill. (Richardson *et al.* 2001, a partir de 10 Ma), *Guatteria* Ruiz & Pav. (Erken *et al.* 2007, crown node de 11,4 $\pm$ 1,4 Ma). Porém, uma diferença fundamental é que são grupos com um grande número de espécies (ambos com mais de 200 spp.), tamanho comparável com os clados 1 e 9 de Lucas *et al.* (2011), mas não com *Sympodiomyrcia*.

Mais estudos são necessários para compreender esse padrão de diversificação distinto do grupo. Uma possibilidade a ser testada é a de que o grupo possa ter sido mais numeroso no passado e ter experimentado eventos de extinção, mas isso seria contrário ao que tem sido reportado para outros grupos na região Neotropical (Hughes *et al.* 2013) e mesmo em *Myrteae* (Biffin *et al.* 2010). O registro de espécimes com morfologia intermediária entre duas espécies (*e.g.*, *Myrcia bicolor* x *Myrcia subcordata*, *Myrcia mutabilis* x *Myrcia tenuifolia* – Capítulo 3), sugere a possibilidade de que as barreiras reprodutivas entre algumas espécies do grupo não são totais, havendo possivelmente hibridização e introgressão, o que confundiria o sinal filogenético dos marcadores (Comes & Abbott 2001, Vriesendorp & Bakker 2005). Por fim, talvez os marcadores que estão sendo utilizados não sejam os mais adequados para representar a história filogenética recente dos grupos de *Myrcia s.l.* e, então, somar outros marcadores poderia trazer mais resolução nas partes apicais do cladograma.

### Clados 1 e 2 versus *Sympodiomyrcia* – relações filogenéticas e morfologia

A hipótese filogenética gerada mostra o clado *Sympodiomyrcia* como o grupo-irmão de *Calyptanthes* e, apesar de o suporte ser moderado (80% de PP, bootstrap <50%, 100% no CM), a congruência com caracteres morfológicos a princípio corrobora tal relacionamento. Isso porque ambos compartilham uma combinação de muitas características morfológicas distintas em

relação aos outros clados de *Myrcia s.l.*: tricomas dibraquiados, ramificação vegetativa simpodial, catafilos na base dos internós, inflorescência com ramificações simpodiais na base e ramificações apicais sempre opostas (raramente subopostas), botão floral com hipanto prolongado, disco floral glabro, hipanto íntegro após a antese e cálice decíduo paralelamente à borda do hipanto (Tabela 1.3).

A principal diferença morfológica entre os clados reside no fato de que, no clado *Sympodiomyrcia*, os lobos do cálice são definidos e livres entre si, enquanto em *Calyptranthes* os lobos são totalmente fusionados, formando a caliptra, característica diagnóstica do grupo (Figura 1.5 D-E, Tabela 1.3). A variação no grau de fusão dos lobos do cálice é comum em *Myrcia s.l.* (McVaugh 1958, 1968), mas nesse caso há um grupo com lobos sempre livres e outro com lobos sempre totalmente fusionados, ambos com o mesmo padrão de deiscência, uma consistência morfológica raramente encontrada nas Myrtaceae neotropicais.

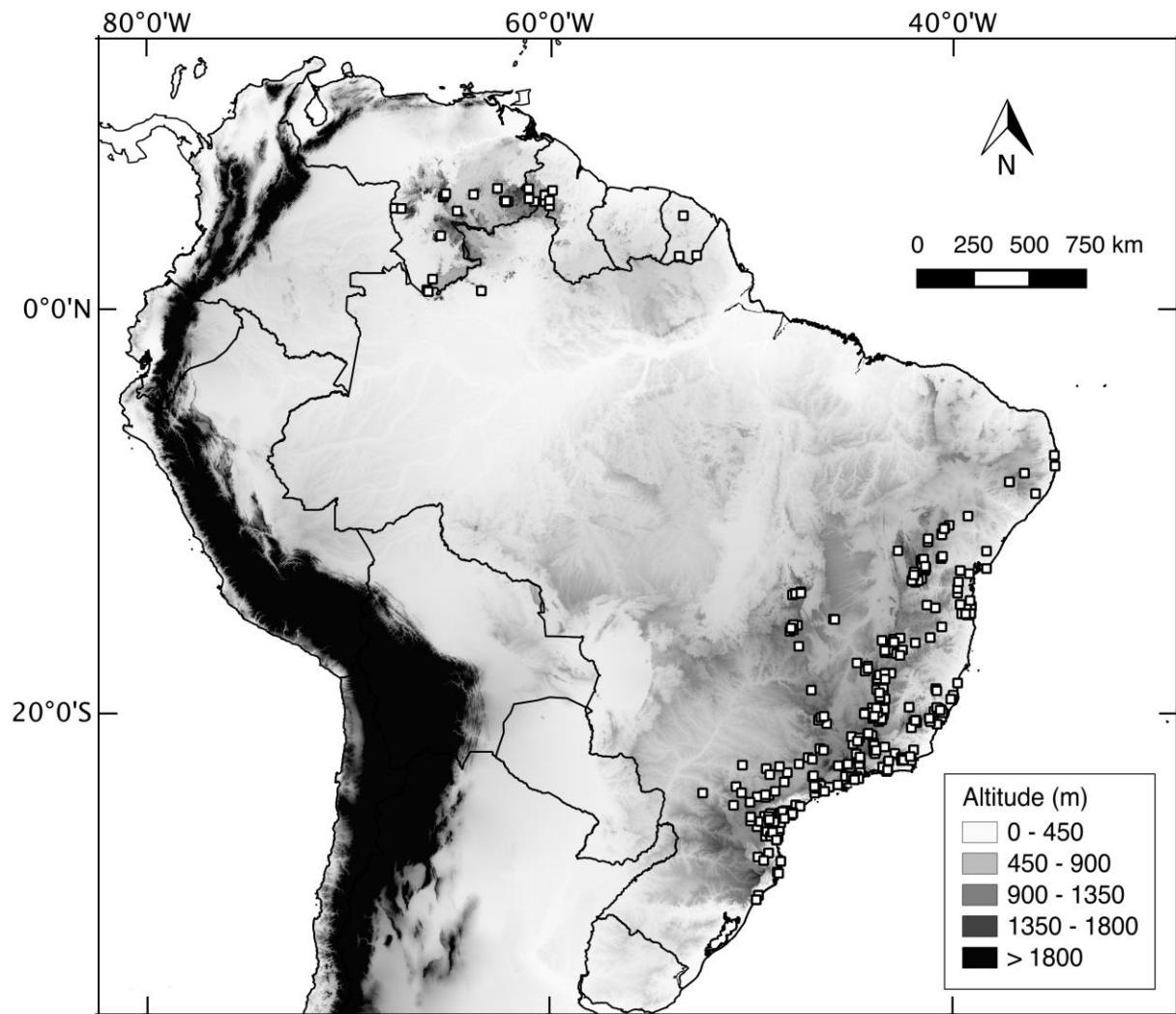
*Calyptranthes* é um grupo muito mais numeroso que *Sympodiomyrcia* (ca. 280 vs. 20 spp.); logo, apresenta maior variação morfológica, o que conseqüentemente significa um maior número de exceções às características típicas partilhadas com *Sympodiomyrcia*. Por exemplo, *Calyptranthes amshoffae* McVaugh, *Calyptranthes brevispicata* McVaugh e *Calyptranthes canaliculata* McVaugh apresentam consistentemente ramificações alternas na inflorescência, o oposto do padrão no gênero. Assim como em *Sympodiomyrcia*, algumas espécies de *Calyptranthes* também apresentam ramificação monopodial, como *Calyptranthes angustifolia* Kiaersk. e *Calyptranthes grammica* (Spreng) D.Legrand (Legrand 1962).

O clado 2 do estudo de Lucas *et al.* (2011) também partilha com *Sympodiomyrcia* algumas características: tricomas dibraquiados, inflorescência com ramificação basal simpodial (mas só em algumas espécies), inflorescência com ramificações apicais opostas, hipanto prolongado, lobos de cálice decíduos paralelamente à base do hipanto (mas só em algumas espécies) (Tabela 1.3). Porém, a hipótese filogenética gerada mostra que *Calyptranthes* e *Sympodiomyrcia* não são proximamente relacionados com o clado 2, que emerge como grupo-irmão do clado 8 (*sensu*

Lucas *et al.* 2011) na análise bayesiana (98% de PP, 97% no CM, Figura 1.3), um clado com o qual não compartilha características morfológicas relevantes.

A inferência prévia de *M. hatschbachii*, parte do clado 2, como pertencente à *Sympodiomyrcia* tem relação direta com essas convergências morfológicas, que não são incomuns em *Myrcia s.l.* (e.g., *Myrcia mischophylla* Kiaersk., parte do clado 3, não apresenta a antera característica do grupo – Lucas *et al.* 2011). No caso de *M. hatschbachii*, a similaridade com *Sympodiomyrcia* é aprofundada pelo cálice de lobos livres e decíduos dessa espécie. Porém, lobos do cálice livres são uma exceção no clado 2 (além de *M. hatschbachii*, isso ocorre apenas em *Myrcia oblongata* DC. e *Myrcia tenuivenosa* Kiaersk.), pois eles são geralmente fusionados na base ou até mesmo completamente fusionados (e.g., *Myrcia eugeniopsoides* (D.Legrand & Kausel) Mazine); tal fusão se rompe na antese, geralmente junto com uma parte da parede do hipanto (Figura 1.5F-H). Os catafilos e a ramificação simpodial na base da inflorescência são exceções no grupo, presente em poucas espécies (e.g., *Marlierea sylvatica* (O.Berg) Kiaersk.); em *M. hatschbachii*, essas características são ausentes. Tais características diferenciam o clado 2 de *Sympodiomyrcia*.

Essa convergência morfológica é encontrada em outros cladogramas de *Myrcia s.l.*, como os cladogramas 3 e 5, que partilham diversas características (e.g., inflorescência com ramificações opostas, hipanto não-prolongado, lobos do cálice livres), mas não apresentam relação filogenética próxima. Assim, em *Myrcia s.l.* é possível definir os grupos (*Calyptranthes*, *Sympodiomyrcia* e o clado 2) e, em geral, reconhecer espécies pertencentes a cada um, mas ainda não há um entendimento profundo da morfologia dos grupos e de suas reais sinapomorfias (veja discussão abaixo). Essa problemática é também encontrada em agrupamentos infra-genéricos de outros grandes gêneros como *Eugenia* (Mazine *et al.* 2014), *Miconia* Ruiz & Pav. (Goldenberg *et al.* 2008), *Solanum* L. (Weese & Bohs 2007) e *Syzygium s.l.* (Biffin *et al.* 2006).



**Figura 1.6.** Distribuição de *Sympodiomyrcia* (registros representados pelos quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul. O degrade em cinza representa o relevo.

### Outros clados e *Sympodiomyrcia* – relações filogenéticas e morfologia

Os outros clados de *Myrcia s.l.* não apresentam relação filogenética próxima e são também distintos morfologicamente de *Sympodiomyrcia*, partilhando apenas poucas de suas características diagnósticas (veja Lucas *et al.* 2011, para a caracterização dos outros clados de *Myrcia s.l.*). Por exemplo, os clados 3 e 5 partilham a inflorescência com ramificação oposta, os lobos do cálice livres, mas apresentam ramificação monopodial, hipanto não elevado, receptáculo piloso e botão floral globoso, e não apresentam catafilos., *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. (clado 8) apresenta catafilos nas gemas, mas geralmente é um conjunto numeroso (e não um

par) e que deixa uma cicatriz mais extensa na base do ramo. No estudo de Lucas *et al.* (2011), o clado 8 aparecia como grupo-irmão de *Sympodiomyrcia*, mas isso não se repetiu em nenhuma das análises feitas.

Os cladogramas 4, 6 e 9 partilham com *Sympodiomyrcia* o hipanto com ápice elevado, o disco floral glabro e, às vezes, o botão floral turbinado, mas a ramificação é predominantemente monopodial, não há catafilos (clados 4 e 6, mas às vezes presente no clado 9) e a inflorescência tem ramificações alternas, especialmente nas porções apicais do eixo central. Nos cladogramas 4 e 6, os lobos do cálice são persistentes, mas no clado 9 os lobos podem ser livres e decíduos, mas são em geral fusionados em algum grau, indistintos do hipanto e persistentes após a antese.

### Panorama de *Myrcia s.l.* – avanços e questões em aberto

Mesmo a hipótese filogenética gerada não tendo foco em *Myrcia s.l.* como um todo, relações filogenéticas intrigantes surgiram em outros cladogramas. *Marlierea* sp. (Santos 763, SPF) apresenta diversas características congruentes com o clado no qual está incluída (clado 5), mas tem o hipanto prolongado e fendido verticalmente na antese, anel estaminal estreito, enquanto o restante do grupo apresenta características opostas (Lucas *et al.* 2011). *Marlierea mcvaughii* B.Holst também possui morfologia distinta das outras espécies do clado (9) no qual está posicionada na análise bayesiana (e.g., botão fechado abrindo-se ora em caliptra ora em lobos desiguais, disco floral piloso, Holst 2002). O clado formado por *Myrcia* aff. *maximiliana* e *M. robusta* surgiu em ambas as análises, mas a similaridade morfológica entre as espécies é muito pequena (e.g., *M. maximiliana* tem hipanto não-elevado e lobos do cálice regulares após a antese e *M. robusta* tem hipanto elevado e lobos irregulares após a antese); inclusive, tal clado não mostra relação clara com nenhum dos outros cladogramas diagnosticados por Lucas *et al.* (2011).

Quando se pensa em *Myrcia s.l.* como um todo, há ainda muitos táxons que não estiveram presentes nas análises filogenéticas feitas até o momento e cuja morfologia distinta não permite inferir com segurança seu posicionamento nos cladogramas descritos. Por exemplo, *Marlierea*



*mesoamericana* P.E.Sánchez apresenta botão fechado abrindo-se verticalmente em peças desiguais, algo que a posicionaria no clado 9, mas a morfologia vegetativa é muito distinta de qualquer uma das espécies desse grupo. *Marlierea salticola* Amshoff, com uma caliptra imperfeita, poderia ser uma espécie de *Calyptranthes*, pertencer ao clado 2 ou ao clado 9. *Marlierea sintenisii* Kiaersk. e *Myrcia skeldingii* Proctor são espécies dioicas (*sensu* Bawa & Beach 1981), característica que não está presente em nenhuma das espécies amostradas.

Deixando o interior dos clados definidos por Lucas *et al.* (2011) e analisando o relacionamento entre eles, o que se encontra, de maneira geral, são suportes baixos. Na análise bayesiana, e também no consenso de maioria da análise de parcimônia, há alguns suportes altos, mas não há relação morfológica clara. Há grande suporte para o relacionamento entre o clado 2 e o clado 8, (PP de 98%), mas eles não apresentam características morfológicas congruentes, nem mesmo distribuição geográfica ou habitat semelhantes. Outra exceção é a relação (PP de 100%, 100% no CM) de grupo-irmão do clado formado pelos clados 2, 3, 4 e 8 com o clado *Sympodiomyrcia*+*Calyptranthes*, mas, novamente, não há congruência com outros dados, pois analisando as características diagnósticas propostas por Lucas *et al.* (2011), com exceção do clado *Sympodiomyrcia*+*Calyptranthes*, não há um grupo de características comuns e exclusivas. O surgimento dos clados 5 e 9 como irmãos do restante de *Myrcia s.l.* (PP de 98%, 86% no CM) é pouco claro, pois os clados tem características muito distintas em diversas estruturas, como o padrão de ramificação da inflorescência, o grau de prolongamento do hipanto e a fusão ou não dos lobos do cálice.

Lucas *et al.* (2011) identificaram (em uma análise bayesiana também) alguns ramos suportando a relação entre os clados, mas poucos tiveram alto suporte (clados B, G e H) e, dentre esses, apenas o clado H, que posiciona o clado 9 como irmão do restante da *Myrcia s.l.* é parcialmente congruente com nossos resultados (mas, nesse caso, o clado 5 não está presente). Assim, com essas hipóteses de relacionamento morfológicamente indefinidas, não é possível observar tendências morfológicas claras entre os clados. Também não está claro se isso é fruto

de problemas metodológicos (e.g., marcadores inadequados, falhas dos critérios de busca, amostragem baixa em alguns clados) ou reflexo do tipo de diversificação em *Myrcia s.l.*, que, por exemplo, seria governada por mudanças significativas na morfologia.

### Avanços metodológicos – dados moleculares e morfológicos

Como foi discutido na seção anterior, muitas questões ligadas à filogenia de *Myrcia s.l.* ainda permanecem em aberto, de questões específicas dentro de cada clado até o relacionamento entre eles. Nesse tópico, discutiremos algumas problemáticas levantadas nesse estudo, indicando direções importantes a serem seguidas nos próximos estudos filogenéticos em *Myrcia s.l.* *Sympodiomyrcia* foi recuperado nas análises combinadas e individuais de cada marcador (mas com baixo suporte na árvore do *trnL*), enquanto alguns dos outros clados às vezes só surgiram com alto suporte na análise combinada. A amostragem densa do grupo certamente foi importante nessa questão, o que sugere que ainda é necessário adensar mais a amostragem nos outros clados *Myrcia s.l.* para estabelecer com clareza as relações filogenéticas nos grupos e o posicionamento correto das espécies.

Isso pode ser feito conjuntamente com um aumento no número de marcadores, já que há variações na informação filogenética de cada região em relação aos clados. Como foi citado, o clado 7 foi bem reconstruído por todos marcadores exceto o *trnL*, o mesmo ocorrendo com o clado 5, que por sua vez teve baixo suporte na árvore de *psbA-trnH*. Assim, nota-se que o *trnL* é informativo para o clado 5 e não para o clado 7, enquanto no caso do *psbA-trnH* ocorre o contrário. Estudos envolvendo Next-generation sequencing podem auxiliar nesse caso, pois, ao disponibilizariam uma grande quantidade de dados sobre DNA, permitem selecionar um conjunto de marcadores filogeneticamente informativos para diversos níveis no grupo, melhorando a resolução tanto das porções basais como apicais da filogenia (Parks et al 2009, Harrison & Kidner 2011, Grover *et al.* 2012)

Porém, é fundamental aprofundar a investigação morfológica em *Myrcia s.l.* Como foi discutido acima, há muita dificuldade no uso da morfologia em estudos filogenéticos do grupo. Isso porque os caracteres apresentam enorme plasticidade e o estabelecimento de hipóteses de homologia primária (de Pinna 1991) é muito difícil, o que resulta em um número baixíssimo de caracteres disponíveis para a análise filogenética. Por sua vez, os poucos caracteres que permitem o estabelecimento de hipóteses primárias são problemáticos, pois a homoplasia é uma constante no grupo. Mesmo em um grupo bem definido e pequeno como *Sympodiomyrcia*, suas características diagnósticas não são encontradas em todas as espécies e quase todas são, pelos menos raramente, encontradas em outros clados.

Assim, até o momento, é possível apenas estudar a distribuição dos caracteres em relação à filogenia e caracterizar os grupos com base em uma combinação de características diagnósticas, sem a atribuição de sinapomorfias, o que tem se repetido em diferentes níveis taxonômicos em Myrtaceae (*Syzygium* – Biffin *et al.* 2006, Myrteae – Lucas *et al.* 2007, *Eugenia* – Mazine *et al.* 2014, mas veja Wilson *et al.* 2001 sobre Myrtaceae). Porém, é importante testar as supostas sinapomorfias de um grupo em um contexto filogenético e não apenas mapear caracteres (Assis & Riepel 2010). Ademais, é desejável que análises filogenéticas incluam dados de diferentes fontes, o que faz com que as hipóteses geradas, fruto da congruência desses dados, sejam mais robustas e tragam mais ideias a respeito do grupo (e.g., Wilson *et al.* 2001, Scharaschkin & Doyle 2005, Hermsen & Hendricks 2008, Gibbs *et al.* 2009, Fougère-Danezan *et al.* 2010). Como demonstrado por Nylander *et al.* (2004), mesmo análises bayesianas podem ser otimizadas pela combinação de caracteres moleculares e morfológicos.

Assim, para o futuro, seria adequado o desenvolvimento de estudos de desenvolvimento e anatomia, visando compreender melhor a morfologia e, então, elaborar hipóteses de homologia primária e identificar sinapomorfias dos grupos. Estudos em outros grupos de Myrtaceae (*Baeckea* L. – Carrucan & Drinnan 2000, Eucalypt group – Bohte & Drinnan 2005) mostram o potencial deste tipo de estudo no aperfeiçoamento das análises filogenéticas. Por exemplo, o

clado *Sympodiomyrcia* e o clado 2 (em alguns casos) apresentam lobos do cálice definidos e decíduos, mas tais grupos não guardam uma relação filogenética próxima. Estudos de desenvolvimento, ou mesmo anatômicos, poderiam mostrar diferenças em cada grupo com relação ao cálice. Assim, o que era similar à primeira vista poderia ser codificado como um caráter distinto.

## **Conclusão**

Em seu artigo sobre “big genera” (+500 spp.), Frodin (2004) destaca a importância de se resolver as relações internas e apresentar classificações infra-genéricas formais ou informais desses gêneros. O estudo de Lucas *et al.* (2011) iniciou esse caminho em *Myrcia s.l.* (um futuro “big genus”), ao estudar sua filogenia e diagnosticar grupos. O estudo filogenético apresentado aqui se insere em uma linha contínua ao estudo de Lucas *et al.* (2011) e às intenções de Frodin (2004) em aprofundar o conhecimento neste grupo tão complexo taxonomicamente. A hipótese filogenética apresentada confirma o monofiletismo do clado 7 de Lucas *et al.* (2011), agora chamado de *Sympodiomyrcia*, aperfeiçoa sua circunscrição e fornece uma lista de espécies do grupo. Tais dados foram a base para a revisão taxonômica do grupo (Capítulo 3), também uma das propostas de Frodin (2004).

Enquanto as relações internas do grupo ficaram pouco esclarecidas, as relações com os outros clados de *Myrcia s.l.* mostraram um resultado instigante, ao posicionar *Calyptranthes* como seu grupo-irmão, já que ambos grupos partilham características morfológicas distintivas em relação aos outros grupos. Uma breve inspeção geral do gênero fora de *Sympodiomyrcia* foi também feita, já que novas amostras foram incluídas e o relacionamento entre os clados difere do que foi apresentado por Lucas *et al.* (2011). Como um todo, os novos resultados trazidos pelo estudo mostram que os estudos filogenéticos em *Myrcia s.l.* precisam avançar em algumas frentes, incluindo aumentar a amostragem do grupo, especialmente de táxons com morfologia

peculiar, investir em novos marcadores moleculares e, especialmente, ampliar o entendimento de sua morfologia.

## **Referências bibliográficas**

- Assis, L.C.S. & Riepel, O. 2010. Are monophyly and synapomorphy the same or different? Revisiting the role of morphology in phylogenetics. *Cladistics* 26: 1-9.
- Bawa, K.S. & Beach, J.H. 1981. Evolution of Sexual Systems in Flowering Plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 68(2): 254-274.
- Berg, O. 1855–1856. Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1–472.
- Berg, O. 1857–1859. Myrtaceae. In: Martius, C. F. P. von, *Flora Brasiliensis* 14: 1–655.
- Bickford, D., Lohman, D.J., Sodhi, N.S., Ng, P.K.L., Meier, R., Winker, K., Ingram, K.K. & Das, I. 2007. Cryptic species as a window on diversity and conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 22(3): 148-155.
- Biffin, E., Craven, L.A., Crisp, M.D. & Gadek, P.A. 2006. Molecular systematics of *Syzygium* and allied genera (Myrtaceae): evidence from the chloroplast genome. *Taxon* 55(1): 79-94.
- Biffin, E., Lucas, E.J., Craven, L.A., Costa, I.R., Harrington, M.G. & Crisp, M.D. 2010. Evolution of exceptional species richness among lineages of fleshy-fruited Myrtaceae. *Annals of Botany* 106(1): 79-93.
- Bohte, A. & Drinnan, A. 2005. Floral development and systematic position of *Arillastrum*, *Allosyncarpia*, *Stockwellia* and *Eucalyptopsis* (Myrtaceae). *Plant Systematics and Evolution* 251: 53-70.
- Carrucan, A.E. & Drinnan, A.N. 2000. The Ontogenetic Basis for Floral Diversity in the *Baeckea* Sub-Group (Myrtaceae). *Kew Bulletin* 55(3): 593-613.
- Chase, M.W., De Bruijn, A.Y., Cox, A.V., Reeves, G., Rudall, P.J., Johnson, M.A.T. & Eguiarte, L.E. 2000. Phylogenetics of Asphodelaceae Asparagales: an analysis of plastid *rbcL* and *trnL-F* DNA sequences. *Annals of Botany* 86: 935–951.
- Comes, H.P. & Abbott, R.J. 2001. Reticulate evolution in the Mediterranean species complex of *Senecio* sect. *Senecio*: uniting phylogenetic and population-level approaches. In: Hollingsworth, P.M., Bateman, R.M. & Gornall, R.J. (eds.), *Molecular Systematics and Plant Evolution*, pp. 171-198
- Coutinho, L.M. 2006. O conceito de Bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 13-24.
- Crisp, M.D. & Chandler, G.T. 1996. Paraphyletic species. *Telopea* 6(4): 813-844.
- Doyle, J.J. & Doyle, J.L. 1987. A rapid isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19: 11–15.
- Drummond, A.J., Ashton, B., Buxton, S., Cheung, M., Cooper, A., Duran, C., Heled, J., Kearse, M., Markowitz, S., Moir, R., Stones-Havas, S., Sturrock, S., Swidan, F., Thierer, T. & Wilson, A. 2013. Geneious v. 6.1.6, available from <http://www.geneious.com>.
- Edgar, R.C. 2004. MUSCLE: a multiple sequence alignment method with reduced time and space complexity. *BMC Bioinformatics* 5:113
- Erken, R.H.J., Chatrou, L.W., Maas, J.W., Niet, T. van der & Savolainen, V. 2007. A rapid diversification of rainforest trees (*Guatteria*; Annonaceae) following dispersal from Central into South America. *Molecular*

*Phylogenetics and Evolution* 44: 399–411.

- Fine, P.V.A., Zapata, F. & Daly, D.C. 2014. Investigating processes of Neotropical rain forest tree diversification by examining the evolution and historical biogeography of the Protieae (Burseraceae). *Evolution* 68(7): 1988–2004.
- Fitch, W.M. 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specific tree topology. *Systematic Zoology* 20: 406–416.
- Fougère-Danezan, M., Herendeen, P.S., Maumont, S. & Bruneau, A. Morphological evolution in the variable resin-producing Detarieae (Fabaceae): do morphological characters retain a phylogenetic signal?. *Annals of Botany* 105: 311–325.
- Frodin, D.G. 2004. History and Concepts of Big Plant Genera. *Taxon* 53(3): 753–776.
- Gibbs, A.K., Udovicic, F., Drinnan, A.N. & Ladiges, P.Y. 2009. Phylogeny and classification of Eucalyptus subgenus Eudesmia (Myrtaceae) based on nuclear ribosomal DNA, chloroplast DNA and morphology. *Australian Systematic Botany* 22: 158–179.
- Givnish, T.J., Millam, K.C., Evans, T.M., Hall, J.C., Pires, J.C., Berry, P.E. & Sytsma, K.J. 2004. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American-African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on *ndhf* sequence data. *International Journal of Plant Sciences* 165 (4 Suppl.): S35–S54.
- Goldenberg, R., Penneys, D.S., Almeda, F., Judd, W.S. Michelangeli, F.A. 2008. Phylogeny of Miconia (Melastomataceae): patterns of stamen diversification in a megadiverse Neotropical genus. *International Journal of Plant Sciences* 169(7): 963–979.
- Goloboff, P.A., Farris, J.S. & Nixon, K.C. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics* 24(5):774–786.
- Govaerts, R., Sobral, M., Ashton, P., Barrie, F., Holst, B., Landrum, L., Lucas, E., Matsumoto, K., Mazine, F., Proença, C., Soares-Silva, L., Wilson, P. & Nic Lughadha, E. 2014. Myrtaceae. In: *World Checklist of Myrtaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/2014>.
- Grover, C.E., Salmon, A. & Wendel, J.F. 2012. Targeted sequence capture as a powerful tool for evolutionary analysis. *American Journal of Botany* 99(2): 312–319.
- Hallé, F., Oldeman, R.A.A. & Tomlinson, P.B. 1978. Tropical trees and forests. Springer-Verlag, Berlin, New York, 441 p.
- Hamilton, M.B. 1999. Four primer pairs for the amplification of chloroplast intergenic regions with intraspecific variation. *Molecular Ecology* 8: 521–523.
- Harrison, N. & Kidner, C.A. 2011. Next-generation sequencing and systematics: what can a billion base pairs of DNA sequence data do for you. *Taxon* 60(6): 1552–1566.
- Hermsen, E.J. & Hendricks, J.R. 2008. W(h)ither Fossils? Studying Morphological Character Evolution in the Age of Molecular Sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 95(1): 72–100.
- Holst, B.K. 2002. New species and notes on Myrtaceae from northern South America. *Selbyana* 23(2): 137–180.
- Huber, O. 1995. Vegetation. In: Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*, Vol. 1, pp. 97–160. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Huelsenbeck, J.P. & Ronquist, F. 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics* 17: 754–755.
- Hughes, C. & Eastwood, R. 2006. Island Radiation on a Continental Scale: Exceptional Rates of Plant Diversification after Uplift of the Andes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United*

- States of America* 103(27): 10334-10339.
- Hughes, C.E., Pennington, R.T. & Antonelli, A. 2013. Neotropical Plant Evolution: Assembling the Big Picture. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 1–18.
- Johnson, L.A.S. & Briggs, B.G. 1984. Myrtales and Myrtaceae—a phylogenetic analysis. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 71: 700–756.
- Joly, C.A., Aidar, M.P.M., Klink, C.A., McGrath, D.G., Moreira, A.G., Moutinho, P. *et al.* 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Environment & Biodiversity* 51(5/6): 331–348.
- Kiaerskou, H. 1893. Enumeratio Myrtacearum brasiliensium. In: Warming, E. (ed.), *Symbolarum ad Floram Brasiliae Centralis Cognoscendam* 39: 1–200. Copenhagen.
- Landrum, L.R. 1984. Taxonomic implications of the discovery of calyprate species of Myrceugenia (Myrtaceae). *Brittonia* 36(2): 161-166.
- Legrand, C.D. 1962b. El genero *Calyptanthes* en el Brasil Austral. *Lilloa* 31: 183–206.
- Lucas, E.J., Harris, S.A., Mazine, F.F., Belsham, S.R., Nic Lughadha, E.M., Telford, A., Gasson, P. E. & Chase, M. W. 2007. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). *Taxon* 56:1105–1128.
- Lucas, E.J., Matsumoto, K., Harris, S.A., Nic Lughadha, E.M., Benardini, B. & Chase, M.W. 2011. Phylogenetics, Morphology, and Evolution of the Large Genus Myrcia s.l. (Myrtaceae). *International Journal of Plant Sciences* 172 (7): 915-934.
- Mazine, F.F., Souza, V.C., Sobral, M. & Forest, F. & Lucas, E. 2014. A preliminary phylogenetic analysis of Eugenia (Myrtaceae: Myrteae), with a focus on Neotropical species. *Kew Bulletin* 69: 9497.
- McVaugh, R. 1958. Myrtaceae. In: Maguire, B. & Wurdack, J.J., *The Botany of the Guayana Highland – Part III, Memoirs of the New York Botanical Garden* 10: 61-91.
- McVaugh, R. 1968. The genera of American Myrtaceae – an interim report. *Taxon* 17: 354–418.
- McVaugh, R. 1969. Myrtaceae. In: Maguire, B. *et al.*, *Botany of the Guayana Highland – Part VIII, Memoirs of the New York Botanical Garden* 18: 55-286.
- Miller, M.A., Pfeiffer, W. & Schwartz, T. 2010. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. *Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)*, pp. 1-8. New Orleans, LA.
- Murillo-A., J., Ruiz-P., E., Landrum, L.R., Stuessy, T.F., & Barfuss, M.H.J. 2012. Phylogenetic relationships in Myrceugenia (Myrtaceae) based on plastid and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62: 764–776.
- Nixon, K.C. & Carpenter, J.M. 1996. On simultaneous analysis. *Cladistics* 12: 221-241.
- Nylander, J.A.A. 2004. MrModeltest2. Version 2. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University. <http://www.abc.se/~nylander/>.
- Nylander, J.A.A., Ronquist, F., Huelsenbeck, J.P. & Nieves-Aldrey, J.L. 2004. Bayesian Phylogenetic Analysis of Combined Data. *Systematic Biology* 53(1): 47-67.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in SE Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793–810.
- Parks, M., Cronn, R. & Liston, A. 2009. Increasing phylogenetic resolution at low taxonomic levels using massively parallel sequencing of chloroplast genomes. *BMC Biology* 7:84.
- de Pinna, M.C.C. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. *Cladistics* 7, 367–394.

- Rambaut, A. 2012. FigTree, versão 1.4.0. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>.
- Rambaut A. Suchard, M. & Drummond, A.J. 2013. Tracer. Version 1.4.1 <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/tracer>
- Ratter, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2006. Biodiversity patterns of the woody vegetation of the Brazilian Cerrado. In: Pennington, R.T., Ratter, J.A. & Lewis, G.P. (eds), *Neotropical Savannas and Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation*. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Richardson, J.E., Pennington, R.T., Pennington, T.D. & Hollingsworth, P.M. 2001. Rapid Diversification of a Species-Rich Genus of Neotropical Rain Forest Trees. *Science* 293: 2242-2245.
- Salywon, A., Snow, N., Wojciechowski, M.F., Csizmadi, J. & Landrum, L.R. 2004. Phylogenetic relationships of Myrtaceae as inferred from nrDNA ITS sequence data [Abstract 795]. Botany 2004, 31. July–5 August 2004, Snowbird, Utah. Available at: <http://www.2004.botanyconference.org/>.
- Scharaschkin, T. & Doyle, J.A. 2005. Phylogeny and Historical Biogeography of Anaxagorea (Annonaceae) Using Morphology and Non-Coding Chloroplast Sequence Data. *Systematic Botany* 30(4): 712-735.
- Sun, Y., Skinner, D.Z., Liang, G.H. & Hulbert, S.H. 1994. Phylogenetic analysis of Sorghum and related taxa using internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. *Theoretical and Applied Genetics* 89: 26–32.
- Swofford, D.L. 2002. PAUP\*; phylogenetic analysis using parsimony (\*and other methods), version 4. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G. & Bouvet, J. 1991 Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17:1105–1109.
- Thiers, B. [continuously updated]. Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acessado in August 2014.
- Trovó, M., Andrade, M.J.G., Sano, P.T., Ribeiro, P.L. & Berg, C. van den. 2013. Molecular phylogenetics and biogeography of Neotropical Paepalanthoideae with emphasis on Brazilian *Paepalanthus* (Eriocaulaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 225–243.
- Vriesendorp, B. & Bakker, F.T. 2005. Reconstructing patterns of reticulate evolution in Angiosperms: what can we do? *Taxon* 54: 593–604.
- Weese, T.L. & Bohs, L. 2007. A Three-Gene Phylogeny of the Genus *Solanum* (Solanaceae). *Systematic Botany* 32(2): 445-463.
- Wilson, P.G., O'Brien, M.M., Gadek P.A. & Quinn, C.J. 2001. Myrtaceae revisited: A reassessment of infrafamilial groups. *American Journal of Botany* 88: 2013–2025.
- Wilson, P. G., O'Brien, M.M., Heslewood, M.M. & Quinn, C.J. 2005. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a matK phylogeny. *Plant Systematic and Evolution* 251: 3–19.



**Anexo 1.1.** Amostras utilizadas no estudo filogenético, incluindo a identificação da espécie e dados sobre o voucher (coletor e número, instituição onde o material está depositado, localidade onde foi coletado e fonte da sequência). Além disso, para cada amostra, são referidos os marcadores dos quais foram obtidas as sequências. DNA-BN=DNA Bank Number, que refere-se à numeração da amostra no Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens – Kew. Herb.=Herbário. Loci.=Localidade.

DNA-BN	Espécies	Voucher	Herb.	Loci.	Fonte do dado	ITS	<i>ndhF</i>	<i>Psba-trnH</i>	<i>trnL</i>	<i>trnQ</i>
9077	<i>Eugenia uniflora</i> L.	E.J.Lucas, 207	K	RBG Kew (cultivado)	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
9942	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	Nadruz, 999	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
9943	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	L.Soares-Silva, 752	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados
10108	<i>Myrcia reticulosa</i> Miq.	R.Harley, 50309	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados
10311	<i>Myrceugenia ovata</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	Cult. at Edinburgh, 1561B	E	RBG Edinburgh (cultivado)	M.F.Santos/Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok
10313	<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	Cult. at Edinburgh, 3353C	E	RBG Edinburgh (cultivado)	M.F.Santos/Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok
10347	<i>Myrtus communis</i> L.	E.J.Lucas, 211	K	RBG Kew (cultivado)	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok
12209	<i>Myrcia paracatuensis</i> Kiaersk.	R.Mello-Silva, 1713	SPF	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
12214	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	R.Mello Silva,	SPF	Brasil	Lucas et al.	ok	sem	ok	ok	sem

		1705			2011		dados		dados	
<b>16071</b>	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Cruz & Cordeiro, 195	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados
<b>16196</b>	<i>Myrcia isaiana</i> G.M.Barroso & Peixoto	E.J.Lucas, 60	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16198</b>	<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.	E.J.Lucas, 63	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16201</b>	<i>Myrcia</i> sp. 3	E.J.Lucas, 71	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16202</b>	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	E.J.Lucas, 73	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16203</b>	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	E.J.Lucas, 86	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16204</b>	<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 87	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16208</b>	<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Lemée	E.J.Lucas, 105	K	Guiana Francesa	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16813</b>	<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D.Legrand & Kausel) D.Legrand	E.J.Lucas, 61	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16820</b>	<i>Myrcia flagellaris</i> (D.Legrand)	E.J.Lucas, 83	K	Brasil	Staggemeier	ok	ok	ok	ok	ok

	Mattos				et al. prep./Lucas et al. 2011					
<b>16821</b>	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	E.J.Lucas, 82	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16822</b>	<i>Marlierea suaveolens</i> Cambess.	E.J.Lucas, 85	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16827</b>	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	F.F.Mazine, 796	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>16833</b>	<i>Algrizea macrochlamys</i> (DC.) Proença & NicLugh.	A.M.Giulietti, 1648	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>17313</b>	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	E.J.Lucas, 208	K	RBG Kew (cultivado)	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19047</b>	<i>Calyptranthes kiaerskovii</i> Krug & Urb.	Pollard, 1194	K	Ilhas Virgens Britânicas	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados
<b>19048</b>	<i>Calyptranthes thomasiana</i> O.Berg	Pollard, 1195	K	Ilhas Virgens Britânicas	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19053</b>	<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	F.F.Mazine, 1052	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19054</b>	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira	E.J.Lucas, 110	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas	ok	ok	ok	ok	ok

					et al. 2011					
<b>19057</b>	<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	E.J.Lucas, 138	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19063</b>	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	Prevost, 4751	K	Guiana Francesa	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19066</b>	<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum	E.J.Lucas, 167	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19067</b>	<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg	E.J.Lucas, 122	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok
<b>19682</b>	<i>Myrcia clavija</i> Sobral	E.J.Lucas, 244	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19684</b>	<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg	E.J.Lucas, 253	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados
<b>19686</b>	<i>Myrcia lenheirensis</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 263	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>19694</b>	<i>Marlierea subacuminata</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 225	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>20679</b>	<i>Plinia cordifolia</i> (D.Legrand) Sobral	F.F.Mazine, F. F., 957	ESA	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>20681</b>	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	F.F.Mazine, 1050	ESA	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok

<b>21118</b>	<i>Calyptranthes lanceolata</i> O.Berg	E.J.Lucas, 84	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados
<b>31631</b>	<i>Myrcia insigniflora</i> M.F.Santos	K.Matsumoto, 799	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>31632</b>	<i>Marlierea clauseniana</i> (O.Berg) Kiaersk.	K.Matsumoto, 752	UEC	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>35640</b>	<i>Plinia nana</i> Sobral	F.F.Mazine, 662	ESA	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>36229</b>	<i>Myrcia robusta</i> Sobral	E.J.Lucas, 727	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	sem dados
<b>36237</b>	<i>Myrcia</i> sp.	E.J.Lucas, 682	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>36423</b>	<i>Marlierea montana</i> (Aubl.) Amshoff	B.Holst, 9384	SEL	Guiana	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>41417</b>	<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	E.J.Lucas, 74	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43161</b>	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	V.G.Staggemeier, 422	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43166</b>	<i>Myrcia follii</i> G.M.Barroso & Peixoto	V.G.Staggemeier, 907	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43175</b>	<i>Marlierea umbraticola</i> (Kunth) O.Berg	M.A.D.Souza, ?	?	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43199</b>	<i>Myrcia</i> aff. <i>plusiantha</i> Kiaersk.	V.G.Staggemeier, 737	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43230</b>	<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg) N.Silveira	M.F.Santos, 585	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43231</b>	<i>Marlierea rubiginosa</i> (Cambess.) D.Legrand	M.F.Santos, 600	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43233</b>	<i>Myrcia</i> sp. 1	M.F.Santos, 640	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok

<b>43234</b>	<i>Myrcia densa</i> (DC.) Sobral	M.F.Santos, 643	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43235</b>	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	M.F.Santos, 667	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43236</b>	<i>Marlierea sylvatica</i> (O.Berg) Kiaersk.	M.F.Santos, 689	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43238</b>	<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg) N.Silveira	M.F.Santos, 715	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43240</b>	<i>Myrcia jacobinensis</i> Mattos	M.F.Santos, 811	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43242</b>	<i>Myrcia mucugensis</i> Sobral	M.F.Santos, 823	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43243</b>	<i>Myrcia</i> sp. 2	M.F.Santos, 829	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43245</b>	<i>Marlierea antonia</i> (O.Berg) D.Legrand	M.F.Santos, 840	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43246</b>	<i>Myrcia subcordata</i> DC.	M.F.Santos, 586	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43247</b>	<i>Myrcia</i> aff. <i>mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	M.F.Santos, 621	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43248</b>	<i>Myrcia hatschbachii</i> D.Legrand	M.F.Santos, 661	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43249</b>	<i>Myrcia plusiantha</i> Kiaersk.	M.F.Santos, 712	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43250</b>	<i>Myrcia nitida</i> Cambess.	M.F.Santos, 720	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43251</b>	<i>Myrcia</i> sp. 7	M.F.Santos, 733	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43252</b>	<i>Myrcia tenuifolia</i> (O.Berg) Sobral	M.F.Santos, 747	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43254</b>	<i>Marlierea</i> sp.	M.F.Santos, 763	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem dados	sem dados	ok	ok	ok
<b>43255</b>	<i>Myrcia</i> sp. 4	M.F.Santos, 793	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43256</b>	<i>Myrcia calyptranthoides</i> (O.Berg) Mattos	M.F.Santos, 833	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43257</b>	<i>Marlierea laevigata</i> (DC.) Kiaersk.	M.F.Santos, 836	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43258</b>	<i>Myrcia</i> aff. <i>pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	M.F.Santos, 845	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43259</b>	<i>Myrcia bicarinata</i> (O.Berg) D.Legrand	M.F.Santos, 849	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43260</b>	<i>Myrcia rotundata</i> (Amshoff) McVaugh	M.K.Caddah, 555	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem dados	sem dados	ok	ok	ok
<b>43263</b>	<i>Myrcia stricta</i> (O.Berg) Kiaersk.	M.F.Santos, 608	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
<b>43264</b>	<i>Myrcia pinifolia</i> Cambess.	M.F.Santos, 613	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem	ok	ok	ok	ok

dados										
43265	<i>Myrcia eximia</i> DC.	M.F.Santos, 625	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43266	<i>Myrcia</i> sp.	M.F.Santos, 641	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43267	<i>Myrcia</i> sp.	M.F.Santos, 721	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43268	<i>Myrcia</i> aff. <i>maximiliana</i> O.Berg	M.F.Santos, 750	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43269	<i>Myrcia</i> aff. <i>servata</i> McVaugh	M.F.Santos, 777	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43270	<i>Myrcia</i> aff. <i>venulosa</i> DC.	M.F.Santos, 819	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43271	<i>Myrcia blanchetiana</i> (O.Berg) Mattos	M.F.Santos, 834	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43272	<i>Myrcia</i> aff. <i>lucida</i> McVaugh	M.H.T.Araújo, 311	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem dados	ok	ok	ok	sem dados
43273	<i>Myrcia</i> sp.	F.A.Carvalho, 1594	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43274	<i>Marlierea</i> sp.	I.Harms, 20	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43440	<i>Myrcia truncata</i> Sobral	E.J.Lucas, 1189	K	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok
43522	<i>Myrcia glazioviana</i> Kiaersk.	M.F.Santos, 601	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43523	<i>Myrcia microphylla</i> O.Berg	M.F.Santos, 617	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43524	<i>Myrcia</i> cf. <i>carvalhoi</i> NicLugh.	M.F.Santos, 751	K	Brasil	M.F.Santos	ok	sem dados	ok	ok	ok
43528	<i>Myrcia platyclada</i> DC.	Hawthorne, 502	NY	Granada	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	sem dados
43532	<i>Myrcia abbotiana</i> (Urb.) Alain	E.J.Lucas, 1108	K	República Dominicana	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43534	<i>Myrcia</i> sp.	Homeier, 2363	MO	Equador	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	sem dados
43537	<i>Myrcia maricaensis</i> Alain	Acevedo-Rodgz., 7160	US	Porto Rico	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43711	<i>Myrcia bicolor</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 219	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43712	<i>Marlierea teuscheriana</i> (O.Berg) D.Legrand	E.J.Lucas, 633	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok
43713	<i>Marlierea mcvaughii</i> B.Holst	M.K.Caddah, 547	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok

**Anexo 1.2.** Reagentes e quantidades-padrão de cada um deles utilizadas nas reações de amplificação e sequenciamento.

<b>Reagentes (PCR)</b>	<b>Quantidade (µl)</b>	<b>Reagentes (Cycle Seq.)</b>	<b>Quantidade (µl)</b>
<b>PCR Master Mix (Thermo Scientific)</b>	22,5	Sequencing buffer	1,5
<b>Foward primer</b>	0,5	Água bi-destilada	1,5
<b>Reverse primer</b>	0,5	Primer 10%	0,75
<b>BSA</b>	1,0	Taq DyeDeoxy Terminator Cycle Sequencing Kit™ (Applied Biosystems, Inc.)	0,25
<b>DNA</b>	1,0	Produto da PCR	1,0



## CAPÍTULO 2

---

### NOVIDADES NOMENCLATURAIS EM MYRCIA S.L. (MYRTACEAE):

#### CLADO SYMPODIOMYRCIA<sup>2</sup>

**Resumo** – *Myrcia s.l.* inclui três gêneros atualmente reconhecidos – *Calyptranthes*, *Marlierea* e *Myrcia*, porém estudos filogenéticos apontam a necessidade de sinonimização de *Calyptranthes* e *Marlierea* em *Myrcia*. Nove grupos são reconhecidos em *Myrcia s.l.* e esse estudo apresenta novidades nomenclaturais em um deles, informalmente denominado Sympodiomyrcia. São apresentadas 20 lectotipificações, 12 sinonimizações e duas novas combinações, além de dados relativos aos materiais-tipo e à história relacionada a cada um dos nomes. As novidades nomenclaturais apresentadas aqui foram baseadas no estudos das coleções de 26 herbários e também em trabalhos de campo, nos quais diversos espécimes do grupo foram analisados *in situ*.

**Abstract** – *Myrcia s.l.* contains three genera - *Calyptranthes*, *Marlierea* and *Myrcia*, but phylogenetic studies suggests that the synonymization of the two formers in *Myrcia* is needed. Nine groups are recognized in *Myrcia s.l.* and this study presents nomenclatural updates for one of them – Sympodiomyrcia. Twenty lectotypifications, 12 synonymizations and two new combinations are presented. The nomenclatural updates were based in the study of 26 herbarium collections and in several field expeditions, where many specimens were analysed *in situ*.

**Palavras-chave** – *Calyptranthes*, F. Sellow, *Marlierea*, *Myrcia*, Myrtaceae, Otto K. Berg, Região Neotropical, Sistemática, Taxonomia.

### Introdução

A tribo Myrteae inclui todas as espécies neotropicais de Myrtaceae, exceto *Tepualia stipularis* (Hook. & Arn.) Griseb. (McVaugh 1968, Landrum & Kawasaki 1997). O estudo filogenético de Lucas *et al.* (2007) diagnosticou 7 clados dentro de Myrteae, um deles

---

<sup>2</sup> Não há intenção dos autores, sob qualquer circunstância, que as novidades nomenclaturais aqui apresentadas sejam consideradas como efetivamente publicadas.

denominado “*Myrcia group*” (= *Myrcia s.l.*), que inclui três gêneros atualmente reconhecidos: *Calyptranthes* Sw., *Marlierea* Cambess. e *Myrcia* DC. ex Guill. Lucas *et al.* (2011) apontaram que *Marlierea* e *Myrcia* não são grupos monofiléticos, enquanto *Calyptranthes* é monofilético, mas encontra-se imerso dentro dos outros dois anteriores. Assim, a tendência é que as espécies de *Calyptranthes* e *Marlierea* sejam sinonimizadas em *Myrcia*, o que deve ser feito após a conservação de *Myrcia* em relação a *Calyptranthes*, que é mais antigo (Swartz 1788, De Candolle 1827, Lucas & Sobral 2011).

No mesmo estudo, Lucas *et al.* (2011) diagnosticaram nove clados em *Myrcia s.l.* Um deles, o clado 7 (agora denominado *Sympodiomyrcia*), é alvo de um estudo filogenético e de uma revisão taxonômica que estamos executando (Capítulos 1 e 3). Este trabalho, parte dos resultados desses estudos, apresenta novidades nomenclaturais em *Sympodiomyrcia* (lectotipificações, sinonimizações e novas combinações), além de informações gerais sobre os materiais-tipo do grupo.

## **Material e Métodos**

As novidades nomenclaturais apresentadas aqui foram baseadas no estudos das coleções de herbários em que estão depositados espécimes-tipo do grupo: B, BHCB, BM, BR, C, CVRD, F, G, G-DC, IAN, K, LE, M, MBM, MG, MICH, MO, NY, P, R, RB, S, SP, SPF, UEC, US e W (siglas segundo Thiers *et al.* 2014). As sinonimizações propostas baseiam-se também em trabalho de campo, nos quais diversos espécimes do grupo foram analisados *in situ*. A escolha dos lectótipos foi baseada nos seguintes critérios (em ordem de relevância): que o material tenha sido analisado pelo autor da espécie, o que é inferido pela citação do herbário no protólogo e/ou pela presença da grafia do autor na etiqueta; que o material fosse compatível com o protólogo; quando os materiais seguiam os dois critérios anteriores, o material mais completo era o escolhido. Não houve casos em que o material identificado pelo autor da espécie fosse

incongruente com o protólogo. Dados mais completos a respeito das espécies (incluindo descrições, comentários taxonômicos e dados sobre distribuição, fenologia e habitat) serão apresentados na revisão taxonômica do grupo (Capítulo 3).

## **Resultados e discussão**

### **Espécies descritas por Otto K. Berg baseadas nos materiais de F. Sellow**

Berg (1857) descreveu diversas espécies de Myrtaceae na *Flora Brasiliensis* baseado nos materiais coletados por Sellow. Como muitos dos nomes tratados no presente trabalho se encaixam nesse caso e os problemas nomenclaturais envolvendo os materiais-tipo são semelhantes, cabe um esclarecimento geral prévio para evitar repetição de informações ao longo do trabalho.

Dentre as espécies aqui analisadas, Berg (1857) sempre cita os materiais de Sellow como vistos no herbário B (“v. in hb. Berol.”). Porém, não é possível identificar estes materiais como holótipos, pois Sellow depositou suas coletas principalmente no B (Stafleu & Cowan 1985) e Berg, que trabalhou na mesma instituição, provavelmente analisou outras duplicatas desse material antes que fossem distribuídas. Evidência disso são as anotações de Berg em materiais coletados por Sellow e depositados em herbários que ele não visitou para a elaboração da *Flora Brasiliensis*, como o herbário P. Em todos os casos havia ao menos uma duplicata do material-tipo em outros herbários.

Dessa forma, é necessária a lectotipificação e os materiais mais adequados para serem designados como lectótipos seriam aqueles depositados no herbário B, mas todos foram destruídos. Então, outros materiais tiveram que ser escolhidos e as justificativas para as escolhas estão explicitadas em cada basônimo. Algumas dessas coletas apresentam uma numeração na etiqueta, às vezes presentes em todos os materiais, às vezes apenas em alguns. Porém, não se

trata de um número de coleta de Sellow, mas provavelmente de alguma referência do herbário B, a partir do qual as duplicatas foram distribuídas.

### Lectotipificações, sinonimizações e novas combinações em *Sympodiomyrcia*

1) *Myrcia bicarinata* (O.Berg) D.Legrand, *Sellowia* 13: 298. 1961. *Aulomyrcia bicarinata* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 118. 1857. - TIPO: Brasil, “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo, aqui designado: P (barcode P00161322)!; isolectótipos: BM!, BR!, F!, K!, LE!, P (barcode P00161321)!, U imagem!, W!).

=*Aulomyrcia rufa* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 65. 1857. *Myrcia rufa* (O.Berg) N.Silveira, *Roessléria* 7(1): 66. 1985. - TIPO: Brasil, “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo, aqui designado: K (barcode K000344213)!; isolectótipos: BM!, BR!, F!, LE!, P!, W!). **Syn. nov.**

*Aulomyrcia bicarinata* – Todas as exsicatas de *Aulomyrcia bicarinata* coletadas por Sellow apresentam morfologia muito similar, parecendo se tratar da mesma coleta e, por isso, todos são considerados materiais-tipo. Entre os materiais certamente vistos por Berg, i.e., que apresentam sua grafia identificando a espécie (herbários BR, LE, P, U), uma das duplicatas no herbário P foi escolhida, já que é compatível com o protólogo e representa bem a morfologia da espécie. A numeração na etiqueta citada acima aparece em algumas duplicatas (“431”, nos herbários BR, F, P, U, W).

No herbário F há fragmentos de um material identificado como provável isótipo de *A. bicarinata*. Segundo dados presentes na exsicata, trata-se de uma coleta de Sellow, proveniente do herbário de Paris; o número escrito na etiqueta (“431”) é o mesmo presente nos materiais de Paris e de outros herbários. Apesar da quantidade de material ser muito pequena (um fragmento

de folha e algumas flores), é possível reconhecer a espécie e, como há indicações seguras de que se trata da coleta de Sellow, incluímos o material como tipo.

A localidade nas etiquetas (“Brasilia”, quando presente) e no protólogo (“Brasilia meridionali”) são muito vagas, mas congruentes com a distribuição da espécie, bem como com o itinerário de coletas de Sellow (Herter & Rambo 1953).

*Aulomyrcia rufa* – Govaerts *et al.* (2014) consideraram *Aulomyrcia rufa* como sinônimo de *Myrcia pulchra* (= *Myrcia subcordata*), mas a análise do tipo de *A. rufa* mostrou que, a espécie é sinônimo de *Myrcia bicarinata*. Assim como *M. bicarinata*, o tipo possui ramificações predominantemente monopodiais (vs. predominantemente simpodiais em *M. subcordata*) e ramos jovens quilhados (vs. ramos jovens sem quilha), características consistentes dentro do grupo *Sympodiomyrcia* (Capítulo 3). A análise do tipo e de outros materiais da espécie não identificou nenhuma diferença relevante entre as espécies e, por isso, elas são propostas como sinônimos. Ambas foram descritas na mesma obra e, então, optou-se por manter o nome *M. bicarinata*, por ser mais difundido e ter maior significado morfológico.

Assim como no caso de *A. bicarinata*, todas as coletas de Sellow identificadas como *A. rufa* têm morfologia muito similar e parecem se tratar da mesma coleta e, dessa forma, todas são consideradas materiais-tipo. No herbário BM, há duas coletas de *A. rufa* feitas por Sellow, uma das quais sem identificação, mas como a morfologia é muito similar a dos outros tipos, este material também é tratado como tipo. O material depositado no herbário K foi escolhido como lectótipo, pois possui a grafia de Berg em uma etiqueta (“*Aulomyrcia rufa* Bg”), é compatível com o protólogo e representa bem a morfologia da espécie. Outros materiais com a grafia de Berg são encontrados nos herbários BR, LE, P e W. A numeração “466” está presente em alguns materiais (herbários BR, F, K, LE, P, W, e também “279” no LE e W).

Novamente, no herbário F há fragmentos de um material identificado como provável isótipo de *A. rufa*. Segundo dados presentes na exsicata, trata-se de uma coleta de Sellow proveniente do herbário de Paris e o número citado (466) é o mesmo citado tanto em Paris como

nos outros herbários. A quantidade de material é muito pequena (um pedaço de ramo imaturo com folhas e uma flor) e, apesar de o ramo ser similar ao do tipo, a flor claramente é de outra espécie (flor globosa, com 5 lobos de tamanho similar, aparentemente persistentes), lembrando as características do clado 4 (*sensu* Lucas *et al.* 2011). Como a morfologia do ramo não é suficiente para caracterizar a espécie, não consideramos esse material como tipo.

As localidades citadas nas etiquetas (“Brasília”, quando presente) e no protólogo (“prov. Rio de Janeiro”) são vagas, mas congruentes com a área de ocorrência da espécie, bem como com o itinerário de coletas de Sellow (Herter & Rambo 1953).

**2) *Myrcia bicolor* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 65. 1893.** - TIPO: Brasil, “Brésil (Rio Jan.) Floresta da Tijuca”, 20 Nov 1878 (fl), Glaziou 10797 (lectótipo, aqui designado: C (IDC microfiche nr. 126 III, 6)!; isolectótipos: BR!, C (IDC microfiche nr. 126 III, 5)!, F!, K!, LE!, NY!, P!, R!, US!).

Kiaerskou (1893) cita a coleta Glaziou 10797 no protólogo da espécie, mas não cita nenhum herbário. O material depositado no herbário C (duas exsicatas) foi provavelmente o único a ser analisado para a descrição da espécie, já que a etiqueta desse material é a única a ter a grafia de Kiaerskou identificando a espécie: “*Myrcia (Aulomyrcia) bicolor*”; *Aulomyrcia* é o subgênero no qual o autor incluiu a espécie (Kiaerskou 1893). Assim, um dos dois materiais deve ser escolhido como lectótipo. O material que teve uma das folhas ilustradas no protólogo (Tab. V, f; Kiaerskou 1893) foi escolhido como lectótipo; um rascunho da ilustração está anexado à exsicata. Os materiais não contam com número de tombo ou barcode, assim escolhemos a numeração do registro de microfilme (“IDC microfiche foto Type Herbarium”) para diferenciá-los.

A localidade citada em algumas etiquetas (“Province de R.J. Floresta da Tijuca”, i.e., a Floresta da Tijuca, no município do Rio de Janeiro – RJ, Brasil) é congruente com a área de ocorrência da espécie e pode ser, de fato, a localidade-tipo.

**3) *Myrcia densa* (DC.) Sobral, Novon 16(1): 136. 2006.** *Calyptranthes densa* DC., Prodr. 3: 257. 1828. *Aulomyrcia densa* (DC.) O.Berg, Linnaea 27: 37. 1855. - TIPO: Brasil, Minas Gerais, 1817 (fr), Martius 144 (lectótipo, aqui designado: M (barcode M-0136871)!; isolectótipos: G-DC!, M (barcorde M-0136872)!).

=*Aulomyrcia supraaxillaris* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 69. 1857. *Myrcia jacobinensis* Mattos, Arq. Bot. Estado São Paulo 4(2): 60. 1966. - TIPO: Brasil, “Bras., Jacobina”, 1841 (fl), Blanchet 3368 (lectótipo, aqui designado: W!; isolectótipos: BM!, C!, F!, G!, HAL imagem!, LE!, MICH!, NY!, P!). **Syn. nov.**

*Calyptranthes densa* - Sobral (2006) publicou a combinação *M. densa* e considerou o material depositado no herbário M como tipo, justificando tal opção pela morfologia congruente com o protólogo e a anotação de De Candolle (“*C. densa*”) na exsicata, mas não o categorizou e nem citou que haviam duas exsicatas.

No protólogo de *C. densa* é citado “v. s. in h. Mart.”, referente ao herbário de Martius, cujas coletas feitas no Brasil estão principalmente depositadas no herbário M (Stafleu & Cowan 1981). No herbário M foram encontradas duas coletas de *C. densa* feitas por Martius, uma delas com a grafia de De Candolle identificando a espécie (“*Calyptranthes densa* prod.”). No herbário G-DC estão os materiais utilizados por De Candolle (1828) no *Prodomus* (Stafleu & Cowan 1976) e, entre eles, há o material de *C. densa*. O material, que também conta com a grafia de De Candolle em uma etiqueta (“*Calyptranthes densa* DC.”) é bastante pobre (apenas dois ramos curtos com infrutescência, além de folhas e frutos soltos), e provavelmente foi extraído do

material do herbário M. Como os materiais em ambos herbários foram analisados pelo autor da espécie, decidimos escolher o lectótipo entre as duplicatas no M, já que se tratam de materiais mais completos e que representam melhor a morfologia da espécie em relação àquele do herbário G-DC. Dentre os materiais do M, o material escolhido é aquele que conta com a grafia de De Candolle, que havia sido citado previamente por Sobral (2006).

Nos herbários NY e MICH há uma foto do material-tipo de *C. densa* identificando-o como proveniente do herbário de Berlim, porém a foto é de uma das duplicatas presentes no herbário M. Quanto à localidade-tipo, o material do herbário M tem uma etiqueta indicando “Minas”, provavelmente referente ao estado de Minas Gerais, parte da área de ocorrência de *M. densa* e parte também do itinerário de coleta de Martius no Brasil (Urban 1906).

*Aulomyrcia supraaxillaris* – A análise *in loco* dos materiais-tipo de *C. densa* e *Aulomyrcia supraaxillaris*, juntamente com a análise outras coleções e espécimes no campo, mostrou que se tratam de sinônimos. Ambos materiais-tipo partilham características típicas em comum, como a ramificação monopodial, o ramo quilhado, a nervação inconspícua e a inflorescência com apenas 1-2 ramificações na base. O material-tipo de *A. supraaxillaris*, assim como alguns outros materiais do município de Jacobina (a localidade-tipo, veja abaixo), apresenta folhas mais largas e ramos e inflorescência mais robustos que a média da espécie, mas tais diferenças são variáveis e não justificam o reconhecimento de uma espécie distinta.

No protólogo de *A. supraaxillaris*, Berg (1857) cita os materiais Blanchet 3368, vistos por ele nos herbários B e W (“v. in hb. Berol. et Vindob.”). Como o material do herbário B foi destruído, o material do W foi escolhido como lectótipo. Além de citado no protólogo, o material tem etiqueta com a grafia de Berg identificando a espécie (“*Aulomyrcia supraaxillaris* Bg”). O material no herbário HAL também possui a grafia de Berg identificando a espécie. Mattos (1966) cita um isótipo do herbário IAN, mas nenhum material foi encontrado.

A localidade indicada em algumas etiquetas e no protólogo (“Jacobina”, i.e., município de Jacobina - BA) é, como dito acima, parte da área de ocorrência da espécie e fez parte das áreas



coletadas por Blanchet ou por seus colaboradores (Urban 1906). Assim, provavelmente representa a localidade-tipo ou é próxima à ela.

**4) *Myrcia foveolata* (B.Holst) M.F.Santos, comb. nov. *Marlierea foveolata* B.Holst, Selbyana 23: 145. 2002. – TIPO: Venezuela, “Amazonas. Departamento Atures. Sierra Maigualida, NW sector, small valley along an upper tributary (sic) of Caño Iguana. 05°30’N 65°15’W. 2000 m”, 28 Feb. – 3 Mar. 1991 (fl), P. E. Berry, O. Huber & J. Rosales 4874 (holótipo: VEN imagem!; isótipos: MEXU imagem!, MO!, SEL não visto).**

Diante das evidências dos estudos filogenéticos em *Myrcia s.l.* (Lucas et al. 2011), é necessária a sinonimização das espécies de *Marlierea* em *Myrcia*. Além disso, a espécie possui lobos do cálice livres e o hipanto íntegro (ou quase) após a antese, características opostas às aquelas normalmente atribuídas às espécies posicionadas em *Marlierea*.

**5) *Myrcia lenheirensis* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 98. 1893. *Eugeniopsis angustifolia* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 143. 1857. *Marlierea angustifolia* (O.Berg) Mattos, Ci. & Cult. 19(2): 333. 1967. - TIPO: Brasil, “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo, aqui designado: K (barcode K000330701)!; isolectótipos: BR!, LE!, P!).**

O nome que vinha sendo comumente utilizado para esta espécie era *Marlierea angustifolia* (Govaerts et al. 2014, Sobral et al. 2014), mas *Myrcia lenheirensis* é o nome correto a ser utilizado, em vista da necessidade de sinonimização de *Marlierea* em *Myrcia* e da própria inadequação da espécie às características do gênero, pois apresenta hipanto íntegro após a antese e lobos do cálice livres entre si.

As exsiccatas de *Eugeniopsis angustifolia* cuja coleta foi feita por Sellow apresentam morfologia muito similar, parecendo se tratar da mesma coleta e, assim, todas são consideradas materiais-tipo. O material do herbário K foi escolhido como lectótipo, pois há a grafia do autor no nome da espécie (“*Eugeniopsis angustifolia* Bg”), o material é compatível com o protólogo e representativo da morfologia da espécie. As etiquetas dos materiais nos herbários BR e LE apresentam também a grafia de Berg identificando a espécie. Os materiais nos herbários K e LE apresentam uma numeração (“1335”), mas, como destacado previamente, não se trata de um número de coleta de Sellow.

No protólogo, Berg cita “Habitat ad ripas in montibus Serra do Caraça, Prov. Minarum” e “campis montium Serra do Lenheiro”. Porém, como se trata de apenas um material, não está claro porque Berg (1857) citou duas localidades e de onde obteve essa informação, já que a localidade nas etiquetas, quando presente, é apenas “Brasilia”. Como ambas localidades são congruentes com a área de ocorrência da espécie e constam no itinerário de coletas de Sellow no Brasil (Urban 1906, Herter & Rambo 1953), não é possível dizer qual das duas seria a mais provável localidade-tipo.

**6) *Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira, *Loefgrenia* 88: 1. 1985. *Aulomyrcia mutabilis* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 70. 1857. - TIPO: Brasil, “Brasilia”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo, aqui designado: LE (barcode LE 00007103)!).**

=*Myrcia pilodes* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 67. 1893. *Marlierea pilodes* (Kiaersk.) M.L.Kawas., Bol. Bot. (São Paulo) 11: 126. 1989. - TIPO: Brasil, “Brésil (Minas) Serra do Lenheiro”, 22 Oct 1887 (fl), Glaziou 16976 (lectótipo, aqui designado: C (IDC microfiche nr. 129 III, 4)!; isolectótipos: BR!, C(IDC microfiche nr. 129 III, 3)!, K!, P!, R!).

=*Aulomyrcia calyptanthoides* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 67. 1857. *Myrcia calyptanthoides* (O.Berg) Mattos, Arq. Bot. Estado São Paulo 4(2): 60. 1966. - TIPO: Brasil, “Jacobina”, 1841 (fl), Blanchet 3393 (lectótipo, aqui designado: W!; isolectótipos: BM!, BR!, C!, F!, G!, K!, LE!, MG!, MICH!, NY!, P!, SP!). **Syn. nov.**

*Aulomyrcia mutabilis* - O material do herbário LE foi a única coleta de *Aulomyrcia mutabilis* feita por Sellow encontrada nas coleções estudadas. O material apresenta morfologia congruente com aquela descrita no protólogo, conta com a grafia do autor no nome da espécie (“*Aulomyrcia mutabilis* Bg”) sendo, então, adequado como lectótipo.

A localidade na etiqueta (“Brasília”) é vaga, mas, no protólogo, Berg (1857) cita “Habitat in montibus Serra do Lenheiro prov. Minas Geraes”, localidade congruente com a área de ocorrência da espécie e que pode ser, de fato, a localidade-tipo. Tal localidade consta no itinerário de coleta de Sellow no Brasil (Urban 1906, Herter & Rambo 1953).

*Myrcia pilodes* - Kiaerskou (1893) cita a coleta Glaziou 16976 no protólogo da espécie, mas nenhum herbário é citado. Porém, o material depositado no herbário C (duas exsicatas) foi provavelmente o único a ser analisado para a descrição da espécie, já que a etiqueta desse material é a única a ter a grafia de Kiaerskou identificando a espécie: “*Myrcia (Aulomyrcia) pilodes*”; *Aulomyrcia*, como explicado acima, é o subgênero no qual o autor incluiu a espécie (Kiaerskou 1893).

Assim, uma das duplicatas deve ser escolhida como lectótipo. Foi escolhido como lectótipo o material que teve uma das folhas e um diagrama de ramificação ilustrados no protólogo (Tab. VIII, d e Tab. XII, d, respectivamente; Kiaerskou 1893); inclusive, os rascunhos da ilustração estão anexados à exsicata. Os materiais não contam com número de tombo ou barcode, assim escolhemos a numeração do registro do microfilme (“IDC microfiche foto Type Herbarium”) para diferenciá-los.

A localidade citada nas etiquetas dos herbário P e R (“Serra do Lenheiro”, no estado de Minas Gerais) é congruente com a área de ocorrência da espécie, e deve corresponder à localidade-tipo.

*Aulomyrcia calyptanthoides* - Os materiais de *Myrcia mutabilis* do estado da Bahia são menos pilosos e com estruturas mais delgadas (principalmente a inflorescência) em relação aos materiais encontrados, por exemplo, em Minas Gerais, dos quais os tipos de *A. mutabilis* e *M. pilodes* são bons representantes. Essas características distintas estão presentes no tipo de *Aulomyrcia calyptanthoides*, mas não são suficientes para considera-lo um táxon distinto, já que essas são características variáveis, enquanto o conjunto de características diagnósticas da espécie estão presentes, como a ramificação simpodial, os ramos cilíndricos sem quilha, as folhas com nervação inconspícua na face adaxial e o botão floral turbinado. Por esses motivos, a sinonimização das espécies é proposta.

No protólogo de *A. calyptanthoides*, Berg (1857) cita os materiais Blanchet 3393 vistos nos herbários B e W (“v. in hb. Berol. et Vindob.”). Como o material do herbário B foi destruído, o material do W foi escolhido como lectótipo. Além de citado no protólogo, o material tem etiqueta com a grafia de Berg identificando a espécie (“*Aulomyrcia calyptanthoides* Bg”). As etiquetas nos isótipos dos herbários BR, LE e P também têm a grafia de Berg. O isolectótipo no herbário K apresenta um outro material misturado (talvez uma Sapotaceae), o que provavelmente se trata de um erro de montagem do herbário e não de um problema relativo à coleta, já que isso não foi visto em outros herbários.

A localidade indicada em algumas etiquetas e no protólogo (“Jacobina”, i.e., município de Jacobina - BA) é parte da área de ocorrência da espécie e fez parte das áreas coletadas por Blanchet ou por seus colaboradores (Urban 1906). Assim, como no caso *A. supraaxillaris*, provavelmente representa a localidade-tipo ou é próxima à ela.

7) *Myrcia nitida* Cambess. in A.F.C. de Saint-Hilaire, Fl. Bras. Merid. 2: 309. 1832. -

TIPO: Brasil, “Brasília”, sem data (fl), A. de Saint-Hilaire 33a (isolectótipo, aqui designado: MPU (barcode MPU010949) imagem!; isolectótipos: F!, P!).

=*Eugenia paniculata* Cambess. in A.F.C. de Saint-Hilaire, Fl. Bras. Merid. 2: 338. 1832, nom. illeg. *Eugeniopsis paniculata* O.Berg, Linnaea 27: 82. 1855. *Marlierea paniculata* (O.Berg) D.Legrand, Comun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo 3(40): 31. 1962. – TIPO: Brasil, “Brasília, In collibus prope Tapanhuacanga”, sem data (fl), A. de Saint-Hilaire 903 (lectótipo, aqui designado: MPU (barcode MPU011103) imagem!; isolectótipos: F imagem!, P!). **Syn. Nov.**

=*Eugenia rubiginosa* Cambess. in A.F.C. de Saint-Hilaire, Fl. Bras. Merid. 2: 338. 1832. *Eugeniopsis rubiginosa* (Cambess.) O.Berg, Linnaea 27: 82. 1855. *Myrciaria* ? *rubiginosa* (Cambess.) O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. Suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 359. 1857. *Marlierea rubiginosa* (Cambess.) D.Legrand, Comun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo 3(40): 32. 1962. – TIPO: Brasil, “Brasília, In collibus prope Cachoeira”, sem data (fl), A. de Saint-Hilaire 1101 (lectótipo, aqui designado: MPU (barcode MPU011092) imagem!; isolectótipos: F imagem!, P!). **Syn. Nov.**

A análise dos materiais-tipo das três espécies, juntamente com outros materiais, revelou que a variação morfológica encontrada é insuficiente para considerá-las como táxons distintos. Os três materiais-tipo apresentam o conjunto de características distintivas de *Myrcia nitida*, como a ramificação predominantemente monopodial, a cicatriz dos catafilos presente apenas no internó basal e a nervação pouco conspícua, principalmente na face adaxial.

Como todas as espécies foram descritas na mesma obra, o nome *Myrcia nitida* é aqui escolhido como nome correto, pois nesse caso não será necessária uma nova combinação.

*Eugenia paniculata* Cambess. vinha sendo previamente tratada como sinônimo de *Marlierea eugenioides* (Cambess.) D.Legrand (Govaerts *et al.* 2014, Sobral *et al.* 2014).

***Myrcia nitida*** – As coletas de Augusto de Saint-Hilaire, nas quais foi baseada a *Flora Brasiliae Meridionalis*, identificadas como *M. nitida* e depositadas nos herbários P e MPU aparentemente se tratam do mesmo material e, assim, ambas são tratadas como tipos. O mesmo ocorre com os dois táxons seguintes (*Eugenia paniculata* e *Eugenia rubiginosa*).

O material depositado no herbário MPU conta com a grafia de Cambessèdes na etiqueta (“*Myrcia nitida*”) e, por isso, foi designado como lectótipo. No herbário F, há um material proveniente de Paris identificado como sendo uma coleta de *Myrcia nitida* feita por Saint-Hilaire. Apesar de a quantidade de material ser muito pequena (um fragmento de folha e algumas flores), como a morfologia corresponde à de *M. nitida* e há indicações de que se trata da coleta de Saint-Hilaire, consideramos como tipo também esse material.

Na etiqueta de *M. nitida*, não é citada uma localidade precisa; mas, no protólogo, é citado “In montibus prope vicum Itabira in provincia Minas Geraes” (i.e., próximo ao município de Itabira – MG), o que condiz com a área de ocorrência da espécie e com o itinerário de Saint-Hilaire no Brasil (Urban 1906) e pode indicar, de fato, a localidade-tipo.

***Eugenia paniculata*** – Assim como *M. nitida*, o material-tipo presente no herbário MPU conta com a grafia de Cambessèdes na etiqueta (“*Eugenia paniculata*”) e, por isso, foi escolhido como lectótipo. Como no caso de *M. nitida*, no herbário F há fragmentos (uma folha e duas flores) de um material proveniente do herbário de Paris identificado como uma coleta de *E. paniculata* feita por Saint-Hilaire; como a morfologia é coerente, consideramos esse material como sendo também um dos materiais-tipo da espécie.

Na etiqueta de *E. paniculata* e em seu protólogo é citada a localidade “In collibus prope vicum Tapanhuacanga in provincia Minas Geraes” (i.e., região do município de Sabará – MG), o que condiz com a área de ocorrência da espécie e com o itinerário de Saint-Hilaire no Brasil (Urban 1906) e, assim, provavelmente é a localidade-tipo.

*Eugenia rubiginosa* – Assim como no caso dos dois táxons anteriores, o material depositado no herbário MPU apresenta a grafia de Cambessèdes (“*Eugenia rubiginosa*”) na etiqueta e, por isso, foi escolhido como lectótipo. No herbário F há também um material proveniente do herbário de Paris (uma folha) identificado como uma coleta de *E. rubiginosa* feita por Saint-Hilaire; como a morfologia é semelhante com os outros materiais, consideramos o material como tipo.

No material de *E. rubiginosa* no MPU e no protólogo é citada a localidade “In collibus prope prædium Cachoeira in parte orientali provinciæ Minas Geraes”. Contudo, não conseguimos identificar à qual localidade atual no estado de Minas Gerais ela é relacionada, de modo que não foi possível inferir qual é a localidade-tipo

**8) *Myrcia plusiantha* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 66. 1893.** – TIPO: Brasil, “Brésil (Rio Jan.) Alto Macahé”, 5 Mar 1888 (fl), Glaziou 16994 (lectótipo, aqui designado: C (IDC microfiche nr. 130 I, 1)!; isolectótipos: BR!, C (IDC microfiche nr. 130 I, 2)!, F!, G!, K!, LE!, NY!, P!, R!, RB!).

=*Myrcia follii* G.M.Barroso & Peixoto, Acta Bot. Brasil. 4(2): 4. 1990. – TIPO: Brasil, “Reserva florestal da CVRD. Linhares Esp. Santo. Est. Farinha Seca, ant. 221, km 4,140 lado direito”, 23 Nov 1988 (fl), D. A. Folli 821 (holótipo: CVRD!; isótipos: RB!, SPF!). **Syn. Nov.**

*Myrcia plusiantha* – Kiaerskou (1893) cita a coleta Glaziou 1694 no protólogo da espécie, porém, isso se trata de um erro tipográfico, já que a coleta de Glaziou depositada no herbário C, onde Kiaerskou trabalhou, tem a numeração 16994 e a grafia de Kiaerskou identificando-a como “*Myrcia (Aulomyrcia) plusiantha*”. Esse material foi provavelmente o único a ser analisado pelo autor para a descrição da espécie, já que essa etiqueta é a única a ter sua grafia. Assim, uma das duas duplicatas deve ser escolhida como lectótipo. O material que teve uma das folhas ilustradas

no protólogo (Tab. X, a, b; Kiaerskou 1893) foi escolhido como lectótipo; os rascunhos das ilustrações estão anexados à exsicata. Os materiais não contam com número de tombo ou barcode, assim escolhemos a numeração do microfilme (“IDC microfiche foto Type Herbarium”) para diferenciá-los.

A localidade citada em algumas etiquetas (“Alto Macahé”, i.e., a atual região de Macaé de Cima, no município de Nova Friburgo – RJ) é congruente com a área de ocorrência da espécie e provavelmente é a localidade-tipo.

*Myrcia follii* – O tipo de *Myrcia follii* e outros materiais da região de Linhares (ES), além da pilosidade mais densa e da nervação menos reticulada, pouco diferem de outros materiais de *M. plusiantha*. Por outro lado, os materiais partilham o conjunto de características diagnósticas de *M. plusiantha*, como a ramificação simpodial, as folhas grandes (em relação à média do grupo), a cicatriz dos catafilos presente em todos internós, o ramo sem quilha e o botão floral turbinado. Assim, por essas razões, *M. follii* é considerada sinônimo de *M. plusiantha*.

**9) *Myrcia subavenia* (O.Berg) N.Silveira, Roessléria 7(1): 66. 1985. *Aulomyrcia subavenia* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. Suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 69. 1857. – TIPO: Brasil, “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: LE!; isolectótipo: K!).**

=*Aulomyrcia ferruginea* O.Berg in C.F.P.von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 552. 1859. *Myrcia lapensis* N.Silveira, Roessléria 7(1): 67. 1985. - TIPO: Brasil, “ad ripas rivul. S. da Lapa”, Nov 1824 (fl), Riedel 972 (lectótipo, aqui designado: LE (barcode LE00007061)!).

*Aulomyrcia subavenia* - Berg (1857) cita no protólogo a localidade de *Aulomyrcia subavenia* como “Habitat ad ripas prope Timbopeva in prov. S. Pauli”, porém não foi encontrado nenhum espécime nessa região ou mesmo no estado, o que leva a crer que se trate de um erro do autor. A localidade na etiqueta do material-tipo é vaga (“Brasília”). Sobral *et al.* (2010)



designaram o lectótipo de *A. subavenia* citando o material Sellow 1041 no herbário LE. Tal numeração, como explicitado anteriormente, não é o número de coleta de Sellow, mas provavelmente alguma referência do herbário B, pois isso citamos aqui o material como Sellow s.n.

*Aulomyrcia ferruginea* - No protólogo de *Aulomyrcia ferruginea*, Berg (1859) cita o material visto no herbário LE (“hb. Hort. Bot. Petrop.”). Há três duplicatas da espécie coletadas por Riedel no herbário. Em duas delas (barcodes LE00007061 e LE00007062) há grafia de Berg na identificação da espécie (“*Aulomyrcia ferruginea* Bg.”) e o mesmo número (“972”). Ambas foram coletadas na mesma área (Serra da Lapa), mas aparentemente são indivíduos diferentes, já que a etiqueta de Riedel com os dados de cada amostra contém informações diferentes. O material mais completo foi designado como lectótipo.

O outro material (barcode LE00007044), da mesma área, não tem a numeração dos outros materiais e aparentemente não foi visto por Berg, já que não há a identificação do material como *A. ferruginea*. Por isso, esse material não foi considerado como tipo.

A duplicata existente no herbário P não apresenta a grafia de Berg na etiqueta, mas está identificada como *A. ferruginea* e há uma observação escrita dizendo que foi vista por Berg (“Test Berg”), o que leva a crer que se trata de fato de uma duplicata de um dos dois materiais vistos por Berg no herbário LE. Porém, como a morfologia dos dois materiais é semelhante e não há nenhuma informação na etiqueta do material do herbário P que permita identificar de qual dos materiais do LE provém a duplicata, não foi possível saber se trata-se de um isolectótipo ou não.

A localidade nas etiquetas (“Serra da Lapa”) e no protólogo (“Habitat ad ripas rivulorum in montibus Serra da Lapa prov. Minarum”), que corresponde à parte da região da Serra do Cipó (MG), é congruente com a área de distribuição da espécie, com o itinerário de coletas de Riedel (Urban 1906) e provavelmente é a localidade-tipo.

**10) *Myrcia subcordata* DC., Prodr. 3: 253. 1828. *Aulomyrcia subcordata* (DC.) O.Berg, Linnaea 27: 62. 1855. - TIPO: Brasil, “Habitat in provinciae Minarum”, sem data (fr), Martius s.n. (lectótipo, aqui designado: M!; isolectótipo: G-DC!).**

=*Calyptanthes cordata* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 48. 1857. *Chytraculia cordata* (O.Berg) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 238. 1891. - TIPO: Brasil, “Brasilia”, sem data (fr), Sellow s.n. (lectótipo, aqui designado: LE!).

= *Aulomyrcia pulchra* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 68. 1857. *Myrcia pulchra* (O.Berg) Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 65. 1893. - TIPO: Brasil, “Brasilia”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo, aqui designado: K (barcode K000344081)!; isolectótipos: BR!, LE!). **Syn. Nov.**

=*Aulomyrcia breviramis* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 66. 1857. *Myrcia breviramis* (O.Berg) D.Legrand, Sellowia 13: 294. 1961. - TIPO: Brasil, “Brasilia”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo, aqui designado: LE (barcode LE00007032)!; isolectótipos: BR!, K!, P!). **Syn. Nov.**

=*Aulomyrcia widgreniana* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 70. 1857. *Myrcia widgreniana* (O.Berg) Mattos, Dusenya 8(5): 161. 1968. - TIPO: Brasil, “Minas Geraes”, 1845 (fl), Widgren 545 (lectótipo, aqui designado: S (nº S05-2550)!; isolectótipos: S!, SP!). **Syn. Nov.**

=*Myrcia pilotantha* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 64. 1893. - TIPO: Brasil, “Brésil (Rio Jan.) Morro do Retiro, Petrópolis”, 20 Jan 1883 (fl), Glaziou 13881 (lectótipo, aqui designado: C!; isolectótipos: BR!, F!, G!, IAN!, K!, LE!, P!, R!). **Syn. Nov.**

=*Myrcia jaguariaivensis* Mattos & D.Legrand, *Loefgrenia* 67: 2. 1975. - TIPO: Brasil, “Fazenda Chapada Santo Antônio (mun. Jaguariaíva) Paraná”, 26 Nov 1968 (fl), G. Hatschbach 20387 (holótipo: MVM não visto; isótipos: G!, MBM!, MO!, MU imagem!, NY!, UEC!). **Syn. Nov.**

*Myrcia subcordata* - A morfologia à qual está ligada o tipo de *Myrcia subcordata* é relacionada quase exclusivamente a materiais do Quadrilátero Ferrífero coletados acima de 1300 m, além de alguns materiais da Serra do Caparaó e de São Tomé das Letras (MG). Tais espécimes apresentam pecíolo subséssil e lâmina ovada a largamente ovada com base cordada, além de, geralmente, possuírem estruturas mais robustas e com pilosidade mais densa. Mas a análise de vários materiais mostra uma gradação entre esses materiais e os espécimes normalmente identificados como *Myrcia pulchra*. Por outro lado, os materiais relacionados a esses táxons partilham um conjunto de características distintivas, como a ramificação simpodial, a cicatriz dos catafilos presente em todos internós, o ramo imaturo descamante e sem quilha, a nervação geralmente reticulada e conspícua em ambas faces e o botão floral turbinado. Por isso, as espécies são consideradas sinônimos e, como nome mais antigo, *M. subcordata* é o nome correto, apesar de remeter a uma característica morfológica relativamente rara na espécie. Enquanto *Calyptranthes cordata* já era considerada sinônimo de *M. subcordata*, os outros nomes já haviam sido previamente considerados sinônimos de *M. pulchra* (Govaerts *et al.* 2014).

No protólogo de *Myrcia subcordata*, é citado “v. s. in h. Mart.” e há uma coleta da espécie feita por Martius depositada no M, que inclusive apresenta a grafia de De Candolle na etiqueta identificando a espécie (“*Myrcia subcordata* prod”). No herbário G-DC há também um material de *M. subcordata* e, assim como no caso de *C. densa*, é bastante empobrecido (apenas uma folha, um pedaço de infrutescência, além de frutos soltos) e provavelmente foi extraído do material do herbário M. Este material também conta com a grafia de De Candolle em uma

etiqueta (“*Myrcia subcordata* DC.”). Novamente, como ambos foram analisados pelo autor da espécie, escolhemos o material do M como lectótipo, já que se trata de um material mais completo e que representa melhor a espécie em relação àquele do herbário G-DC.

No herbário NY, há uma foto do material tipo de *M. subcordata* citada como proveniente do herbário B mas, na verdade, trata-se do material do M. Quanto à localidade, o material do herbário M tem uma etiqueta indicando “habitat in Minarum”, provavelmente referente ao estado de Minas Gerais, localidade que, apesar de vaga, é congruente com a distribuição da espécie e a morfologia do tipo, encontrada principalmente nos materiais da região do Quadrilátero Ferrífero.

***Calyptranthes cordata*** – O material do herbário LE foi a única coleta de *Calyptranthes cordata* feita por Sellow encontrada nas coleções estudadas. O material depositado em LE apresenta morfologia congruente com aquela descrita no protólogo, conta com a grafia do autor no nome da espécie (“*Calyptranthes cordata* Bg”) e, assim, é adequado como lectótipo. A localidade na etiqueta (“Brasília”) é vaga; no protólogo, Berg cita “Habitat in prov. S. Pauli”, porém não foi encontrado nenhum espécime com essa morfologia no estado, o que leva a crer que se trate de um equívoco do autor.

***Aulomyrcia pulchra*** - Todas as duplicatas de *Aulomyrcia pulchra* cuja coleta foi feita por Sellow apresentam morfologia muito similar e parecem se tratar de uma mesma coleta, por isso todas são tratadas como tipo. O material do herbário K foi escolhido como lectótipo, já que há a grafia do autor no nome da espécie (“*Aulomyrcia pulchra* Bg.”), o material é compatível com o protólogo e representativo da morfologia da espécie. Todos os outros materiais-tipo também apresentam a grafia de Berg, além da numeração “5129”.

As menções a localidades nas etiquetas (“Brasília”, quando presente) e no protólogo (“Habitat in prov. S. Pauli”) são vagas, mas congruentes com a área de ocorrência da espécie e com o itinerário de coletas de Sellow (Herter & Rambo 1953).

***Aulomyrcia breviramis*** - Todas as duplicatas de *Aulomyrcia breviramis* cuja coleta foi feita por Sellow apresentam morfologia muito similar e parecem se tratar da mesma coleta, por

isso todas são tratadas como tipo. O material do K foi escolhido como lectótipo, já há a grafia do autor no nome da espécie (“*Aulomyrcia breviramis* Bg”) o material é compatível com o protólogo e representativo da morfologia da espécie. Os materiais nos herbários BR, K e P também apresentam a grafia de Berg. Algumas coletas apresentam uma numeração (“4809”, nos herbários K e LE), mas, como dito previamente, não é referente a um número de coleta de Sellow.

As menções a localidades nas etiquetas (“Brasilia”, quando presente) e no protólogo (“Habitat in fruticetis ripariis prov. S. Pauli”) são vagas, mas congruentes com a área de ocorrência da espécie e com o itinerário de coletas de Sellow (Herter & Rambo 1953).

***Aulomyrcia widgreniana*** - No protólogo de *Aulomyrcia widgreniana*, Berg (1857) cita o material Widgren 545 e “v. in hb. Sonder”. Parte da coleção de Otto W. Sonder foi vendida ao herbário S (Stafleu & Cowan 1985). Por essa razão, o material mais completo presente no herbário S foi escolhido como lectótipo. A localidade nas etiquetas (“Minas Gerais”) é vaga, mas a informação é congruente com a área de distribuição da espécie e com parte do itinerário de Widgren no Brasil (Urban 1906).

***Myrcia pilotantha*** - Kiaerskou (1893) cita duas coletas de Glaziou no protólogo da espécie (Glaziou 13881, 16991), mas não cita nenhum herbário. Porém, os materiais depositados no herbário C foram provavelmente os únicos a serem analisados para a descrição da espécie, já que a etiqueta desses materiais é a única a ter a grafia de Kiaerskou identificando a espécie: “*Myrcia (Aulomyrcia) pilotantha*”. Assim, um dos sítipos no herbário C deve ser escolhido como lectótipo, e o material Glaziou 13881 é o mais adequado, posto que é mais representativo da morfologia da espécie. Ambos materiais foram ilustrados em Kiaerskou (1893) – inclusive os rascunhos estão anexados à exsicata: uma folha do material Glaziou 13881 (Tab. IX, c) e um ramo do Glaziou 16991 (Tab. IX, b). Além do herbário C, o material Glaziou 16991 conta também com uma duplicata no herbário P.

As localidades citadas nas etiquetas do herbário P (“Morro do Retiro, Petrópolis”, no material 13881, “Alto Macahé” no material 16991) são congruentes com a área de ocorrência da espécie e com o itinerário de Glaziou no Brasil (Urban 1906), e provavelmente correspondem às localidades-tipo.

**11) *Myrcia summa* (McVaugh) M.F.Santos, comb. nov. *Marlierea summa* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 10(1): 89. 1958. – TIPO: Venezuela, “Território Amazonas. Cerro Sipapo (Paráque)”, 26-28 Jan 1949 (fl), B. Maguire & L. Politi 28644 (holótipo: MICH!; isótipos: NY!, S!, US! VEN imagem!).**

=*Marlierea summa* var. *superior* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 10(1): 91. 1958. - TIPO: Venezuela, “Ilu-Tepui, Gran Sabana”, 14 Mar 1952 (fl), B. Maguire 33405 (holótipo: MICH!; isótipo: NY!).

=*Marlierea summa* var. *calva* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 18(2): 69. 1969. - TIPO: Venezuela, “Estado Bolívar. Chimantá Massif”, 5 Feb 1955 (fl), J. A. Steyermark & J. J. Wurdack 493 (holótipo: MICH!; isótipos: F!, NY!, S!, US!).

=*Marlierea vicina* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 18(2): 70. 1969. – TIPO: Guiana, “British Guiana. Upper Mazaruni River Basin. Mt. Ayanganna”, 7 Aug 1960 (fl), S. S. Tillett, C. L. Tillett & R. Boyan 45172 (holótipo: MICH!; isótipos: COL imagem!, F!, NY!, S!, US!, VEN imagem!). **Syn. nov.**

Como foi explicitado no comentário de *M. foveolata*, diante das evidências dos recentes estudos filogenéticos em *Myrcia s.l.* (Lucas *et al.* 2011), é necessária a sinonimização das espécies de *Marlierea* em *Myrcia*. Além disso, a espécie possui lobos do cálice livres e o hipanto

íntegro após a antese, características opostas àquelas normalmente atribuídas às espécies posicionadas em *Marlierea*.

No protólogo de *Marlierea vicina*, McVaugh (1969: 70) destaca a grande similaridade morfológica com *Marlierea summa*: “(...) this plant resembles *Marlierea summa*, and perhaps a case could be made for considering it merely a well-marked variety of that species (...)”, mas descreve a espécie julgando que é a melhor opção até que mais espécimes possam ser estudados. Nos herbários visitados, mais materiais foram analisados, inclusive de áreas próximas à localidade-tipo de *M. vicina*. As características citadas por McVaugh (1969) como diferenciais de *M. vicina* em relação à *M. summa* (tricomos mais longos, mais escuros e adpressos, folhas não impresso-pontuadas na face adaxial, flores menos numerosas, maiores e em geral 4-meras) são bastante variáveis no conjunto de materiais analisados. Por outro lado, os espécimes partilham um conjunto de características distintivas, como a ramificação simpodial nos ramos e na base da inflorescência e a nervação inconspícua na face adaxial. Assim, não é possível considerar *M. vicina* como um táxon distinto e, por isso, a espécie foi sinonimizada.

**12) *Myrcia tenuifolia* (O.Berg) Sobral, Novon 16(1): 136. 2006. *Aulomyrcia tenuifolia***  
O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 67. 1857. - TIPO: Brasil, “Bahia. Ilheos”, 1835 (fl), Blanchet 2321 (holótipo: HAL imagem!; isótipos: BM!, F!, G!, K!, LE!, MICH!, NY!, P!, W!).

No protólogo de *Aulomyrcia tenuifolia*, Berg (1857) cita o material Blanchet 2321 visto no herbário de Schlechtendal (“v. in hb. Schlechtend.”), cujos materiais estão atualmente depositados no herbário HAL (Stafleu & Cowan 1985). Além de citado no protólogo, o material tem etiqueta com a grafia de Berg identificando a espécie (“*Aulomyrcia tenuifolia* Bg”). O material no herbário LE também possui a grafia de Berg identificando a espécie, o que indica que foi visto por Berg. Contudo, o herbário LE foi visitado por Berg para a elaboração do

suplemento da *Flora brasiliensis* (em 1859) depois da descrição de *A. tenuifolia* (em 1857). Então, como o material no HAL foi o único visto para a descrição da espécie, ele é considerado o holótipo, concordando com o que foi proposto por Sobral (2006).

Há indicação de localidade nas etiquetas dos herbários K e G (“Ilheos”, i.e., o município de Ilhéus – BA, região de Mata Atlântica), região onde a espécie de fato ocorre e que fez parte das áreas coletadas por Blanchet ou por seus colaboradores (Urban 1906). No protólogo, Berg cita “Habitat in prov. Bahiensis” e “Pl. Hamadryas” (i.e., *Hamadryades sensu* Martius 1824), equivalente à Caatinga, e não a *Dryades sensu* Martius (1840), equivalente à Mata Atlântica. Provavelmente, trata-se de um erro do autor na indicação da localidade-tipo, como no caso de *A. subavenia* e *C. cordata*.

### **Considerações finais**

Como ressaltado na introdução, o estudo nomenclatural aqui apresentado é oriundo da revisão taxonômica e do estudo filogenético em *Sympodiomyrcia* feito por nós (Capítulos 1 e 3). Trata-se de um levantamento bastante completo dos materiais-tipo do grupo, já que entre os 147 materiais-tipo relatados (sem contar as duplicatas no mesmo herbário), apenas 14 foram analisados por fotos, além de dois materiais que não foram vistos. Ao todo, foram apresentadas 20 lectotipificações, 12 sinônimos novos e duas combinações novas, em um grupo que conta com 21 espécies (12 discutidas aqui), 32 basiônimos e 55 nomes. Além disso, foram apresentados diversos dados relativos aos materiais-tipo e à história relacionada a cada um dos nomes.

O estudo aqui apresentado se inclui em uma sequência de contribuições feitas recentemente com relação a nomenclatura de *Myrcia s.l.* (Sobral et al. 2010, Lucas & Sobral 2013, Araújo & Lucas 2013a, 2013b). Porém, desde os trabalhos de Berg (1855-1856, 1857-1859), só recentemente o grupo começou a ser alvo de revisões taxonômicas (Lughadha 1997,



Lucas *et al.* em prep., Capítulo 3), o que, combinado com o número expressivo de espécies (+ 700, Govaerts *et al.* 2014), mostra que há ainda muito trabalho a ser feito.

## **Referências bibliográficas**

- Araújo, A.C. & Lucas, E. 2013a. Lectotypifications in *Calyptranthes* (Myrtaceae) from the Neotropics. *Novon*: 22(4): 385-388.
- Araújo, A.C. & Lucas, E. 2013b. Typification of names of Brazilian and Caribbean species of *Calyptranthes* (Myrtaceae – Myrciinae). *Edinburg Journal of Botany* 70(3): 433-438.
- Berg, O. 1855–1856. Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1–472.
- Berg, O. 1857–1859. Myrtaceae. In: Martius, C. F. P. von, *Flora Brasiliensis* 14: 1–655.
- De Candolle, A.P. 1826. *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, vol. 11. Rey et Gravier, Paris.
- De Candolle, A.P. 1828. Myrtaceae. In: *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*, Vol. 3, pp. 207–296. Treuttel & Würtz, Paris, Strasbourg, London.
- Govaerts, R., Sobral, M., Ashton, P., Barrie, F., Holst, B., Landrum, L., Lucas, E., Matsumoto, K., Mazine, F., Proença, C., Soares-Silva, L., Wilson, P. & Nic Lughadha, E. 2014. Myrtaceae. In: *World Checklist of Myrtaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/2014>.
- Herter, W.G. & Rambo, B. 1953. Nas pegadas dos naturalistas Sellow e Saint-Hilaire (Itinera Sellowio-Hilariana). *Revista Sudamericana de Botanica* 10(3): 61-100.
- Kiaerskou, H. 1893. Enumeratio Myrtacearum brasiliensium. In: Warming, E. (ed.), *Symbolarum ad Floram Brasiliae Centralis Cognoscendam* 39: 1–200. Copenhagen.
- Landrum, L.R. & Kawasaki, M.L. 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia* 49: 508–536.
- Lucas, E.J., Harris, S.A., Mazine, F.F., Belsham, S.R., Nic Lughadha, E.M., Telford, A., Gasson, P. E. & Chase, M. W. 2007. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). *Taxon* 56:1105–1128.
- Lucas, E.J., Matsumoto, K., Harris, S.A., Nic Lughadha, E.M., Benardini, B. & Chase, M.W. 2011. Phylogenetics, Morphology, and Evolution of the Large Genus *Myrcia* s.l. (Myrtaceae). *International Journal of Plant Sciences* 172 (7): 915-934.
- Lucas, E. & Sobral, M. 2011. Proposal to conserve the name *Myrcia* against *Calyptranthes* (Myrtaceae). *Taxon* 60(2): 605.
- Martius, C.F.P.von. 1840. Tabulae physiognomicae. Brasiliae regionis iconibus expressae descripsit deque vegetatione illius terrae uberius. In: Martius, C.F.P.von, Endlicher, S., Eichler, A.G. & Urban, J. (eds.), *Flora brasiliensis*, vol. 1, tomus 1. Lipsaea apud Frid, Fleischer in Comm., Munich.
- Mattos, J.R. 1966. Notas sobre o gênero *Myrcia* dos herbários do museu Goeldi e do Instituto Agrônômico do Norte. *Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo* 4(2): 59-62.
- McVaugh, R. 1968. The genera of American Myrtaceae – an interim report. *Taxon* 17: 354–418.

- McVaugh, R. 1969. Myrtaceae. In: Maguire, B. *et al.*, Botany of the Guayana Highland – Part VIII., *Memoirs of the New York Botanical Garden* 18: 55-286.
- Nic Lughadha, E.M. 1997. *Systematic studies in Gomidesia*. Ph. D. Thesis. University of St. Andrews, UK.
- Sobral, M. 2006. A new name and three new combinations in Brazilian Myrtaceae. *Novon* 16: 136-137.
- Sobral, M., Souza, M.C., Mazine-Capelo, F. & Lucas, E. 2010. Nomenclatural notes on Brazilian Myrtaceae. *Phytotaxa* 8: 51-58.
- Sobral, M., Proença, C., Souza, M., Mazine, F. & Lucas, E. Myrtaceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available in: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10660>>. Access on: 21 Ago. 2014.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976. *Taxonomic literature*, vol. 1, 2 ed. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1981. *Taxonomic literature*, vol. 3, 2 ed. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1985. *Taxonomic literature*, vol. 5, 2 ed. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Swartz, O.P. 1788. *Nova genera & species plantarum seu prodomus*, 79. Stockholm, Uppsala, Abo.
- Thiers, B. [continuously updated]. Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acessado em junho de 2014.
- Urban, I. 1906. Vitae itineraque collectorum botanicorum, notae collaboratorum biographicae, florum brasiliensis ratio edendi chronologica, systema, index familiarum. In: Martius, C.F.P.von, Endlicher, S., Eichler, A.G. & Urban, J. (eds.), *Flora brasiliensis*, vol. 1, tomus 1. Lipsaea apud Frid, Fleischer in Comm., Munich.

### HISTÓRIA, MORFOLOGIA E REVISÃO TAXONÔMICA DO CLADO

#### SYMPODIOMYRCIA (*MYRCIA S.L.*, MYRTACEAE)<sup>3</sup>

**Resumo** – As espécies de Myrtaceae ocorrentes nos Neotrópicos pertencem à tribo Myrteae, exceção feita a *Tepualia stipularis*, e a região concentra a maior diversidade da tribo. Dentre os 7 clados de Myrteae, encontra-se “*Myrcia group*” (= *Myrcia s.l.*), que conta com mais de 700 espécies de distribuição exclusivamente neotropical. Estudos filogenéticos em *Myrcia s.l.* definiram nove grupos, um deles o clado 7. O presente estudo apresenta a revisão taxonômica do grupo, chamado informalmente de Sympodiomyrcia. O nome escolhido para o grupo faz alusão à ramificação simpodial encontrada nas ramificações vegetativas e, principalmente, nas ramificações basais da inflorescência. Durante a história taxonômica de *Myrcia s.l.*, um agrupamento similar à Sympodiomyrcia nunca foi descrito formalmente. Para esse estudo, a coleção de 49 herbários foi analisada, juntamente com 15 expedições de coleta, que englobaram a maior parte da área de ocorrência e dos habitats do grupo. No total, foram examinadas mais de 800 exsicatas e ao menos um material-tipo de cada espécie foi analisado *in loco*. A caracterização da morfologia de órgãos e estruturas no grupo é fornecida, bem como comentários sobre a distribuição e a similaridade morfológica com outros grupos de *Myrcia s.l.* e uma chave de identificação para as espécies. O tratamento taxonômico de cada espécie é apresentado, o que inclui a descrição morfológica, comentários sobre distribuição, habitat, fenologia e aspectos da taxonomia. Além disso, mapas de distribuição e a avaliação do status de conservação de cada espécie são fornecidos. Até o momento, são reconhecidas 21 espécies no grupo, seis delas inéditas, somando 30 basiônimos e 55 nomes.

**Abstract** – The Neotropical species of Myrtaceae belongs to the tribe Myrteae, except *Tepualia stipularis*, and the region exhibits the highest diversity of the tribe. Among the seven clades of Myrteae is “*Myrcia group*” (= *Myrcia s.l.*), which contains about 700 species exclusively Neotropical. Phylogenetic studies in *Myrcia s.l.* defined nine groups, one of them the clade 7. This study presents the taxonomic revision of this group, informally named Sympodiomyrcia. This name alludes to the sympodial branching of the vegetative branches and, especially, of the basal branches of the inflorescence. Along the taxonomic history of *Myrcia s.l.*, a similar group had never been

---

<sup>3</sup> Não há intenção dos autores, sob qualquer circunstância, que as novidades nomenclaturais aqui apresentadas sejam consideradas como efetivamente publicadas.

published before. For this study, the collections of 49 herbaria were analyzed and 15 field expeditions were carried out, which covered most part of the distribution and habitat of the group. In total, more than 800 specimens were analyzed and at least one type material of each species was analyzed *in loco*. The morphological characterization of organs and structures is provided, as well as comments about distribution, morphological differences with other groups and an identification key. The taxonomic treatment includes a morphological description, and comments about the distribution, habitat, phenology and taxonomy of each species. Moreover, distribution maps and conservation status of each species are provided. Until now, 21 species are accepted in Sympodiomyrcia, six still undescribed, totaling 30 basionyms and 55 names.

**Palavras-chave** – *Calyptranthes*, *Marlierea*, *Myrcia*, Myrtaceae, Neotrópico, Sistemática, Taxonomia.

## **Introdução**

Myrtaceae engloba cerca de 5700 espécies e 130 gêneros, com centros de diversidade na Austrália, no Sudeste Asiático e na região neotropical (Wilson *et al.* 2001, Govaerts *et al.* 2014). Os táxons ocorrentes nos Neotrópicos pertencem à tribo Myrteae (*sensu* Wilson *et al.* 2005) - exceção feita à *Tepualia stipularis* (Hook. & Arn.) Griseb., e a região concentra a maior diversidade da tribo, que ainda conta com representantes na Europa, África, Ásia e Oceania (McVaugh 1968, Lucas *et al.* 2007, Govaerts *et al.* 2014).

Dentre os 7 clados de Myrteae destacados por Lucas *et al.* (2007), encontra-se *Myrcia* group (= *Myrcia s.l.*), que corresponde à subtribo Myrciinae *sensu* Berg (1855-1856, 1857-1859) excluído o gênero *Myrceugenia* O.Berg. *Myrcia s.l.* apresenta mais de 700 espécies de distribuição exclusivamente neotropical (Lucas *et al.* 2011, Govaerts *et al.* 2014) e conta com três gêneros atualmente reconhecidos: *Calyptranthes* Sw., *Marlierea* Cambess e *Myrcia* DC. ex Guill. O grupo é definido pelas seguintes características: cotilédones foliáceos, semente com testa membranácea; média de 5 óvulos por ovário; óvulos originados em um único ponto do septo, geralmente abaixo do ponto-médio; e pontuações escalariformes ausentes (Lucas *et al.* 2007).

Na análise filogenética de *Myrcia s.l.*, Lucas *et al.* (2011) definiram nove grupos, combinando clados com alto suporte estatístico com um conjunto de características diagnósticas para cada um deles. Um desses grupos, o clado 7 (Lucas *et al.* 2011), foi alvo de um estudo filogenético específico (Capítulo 1), que, incluindo mais espécies e discutindo suas características morfológicas e afinidades, circunscreveu o grupo. O presente estudo apresenta a revisão taxonômica do grupo, chamado informalmente de *Sympodiomyrcia*, que em breve será publicado como uma seção de *Myrcia s.l.* (Lucas *et al.* em prep.).

### **Etimologia**

O nome proposto (*Sympodiomyrcia*) faz alusão à ramificação simpodial encontrada na maioria das espécies do grupo, tanto nas ramificações vegetativas e, principalmente, nas ramificações basais da inflorescência. Como esse padrão de ramificação é comum também em *Calyptranthes*, nesse caso temos as espécies de “*Myrcia*” (grupo que, tradicionalmente, inclui espécies com lobos do cálice definidos e livres) com ramificação simpodial (i.e., *Sympodiomyrcia*), em contraposição às espécies com lobos totalmente fusionados de *Calyptranthes* (Capítulo 1).

### **Histórico de *Sympodiomyrcia***

Durante a história taxonômica de *Myrcia s.l.*, que se inicia com a publicação de *Calyptranthes* por Swartz (1788), um agrupamento similar a *Sympodiomyrcia* nunca foi descrito formalmente e, com suas espécies dispersas em grupos maiores, o grupo não possui uma história “própria”. Nesse tópico, serão relacionados os momentos mais relevantes de sua história taxonômica, especialmente agrupamentos genéricos e infra-genéricos (formais e informais) nos quais foram posicionadas suas espécies, buscando contextualizar historicamente o grupo.

De Candolle (1827) descreveu o gênero *Myrcia* e em seguida (De Candolle 1828) publicou o primeiro grande levantamento de *Myrcia s.l.*, no qual são descritas diversas espécies de *Calyptranthes* e *Myrcia* e também propostos alguns grupos infragenéricos. Nesta obra, De Candolle (1828) descreveu as primeiras espécies de *Sympodiomyrcia*: *Myrcia subcordata* DC., posicionada em *Myrcia* sect. *Sphaerocarpaceae*, caracterizada pelo fruto esférico, e *Calyptranthes densa* DC., erroneamente posicionada em *Calyptranthes*, já que possui os lobos do cálice livres, enquanto em *Calyptranthes* os lobos são totalmente fusionados. Alguns anos depois, Cambessedes (1833, na “Flora Brasiliæ Meridionalis”) descreveu *Eugenia rubiginosa* Cambess., *Eugenia paniculata* Cambess. e *Myrcia nitida* Cambess. (atualmente consideradas a mesma espécie, *M. nitida*), posicionando-as em gêneros diferentes provavelmente devido ao merisma do cálice. Isso porque Cambessedes posicionou espécies com cálice 4-mero geralmente em *Eugenia* P.Micheli ex L., enquanto aquelas com cálice 5-mero ficaram em *Myrcia* DC. ex Guill.; porém tal característica varia comumente de 4 ou 5 no grupo (inclusive no mesmo espécime).

Otto K. Berg, em seus abrangentes estudos sobre as Myrtaceae brasileiras (1857-1859) e americanas (1855-1856), descreveu formalmente a tribo Myrciinae e também alguns gêneros pertencentes a ela. Nessas obras, Berg (1855-1856, 1857-1859) descreveu diversas espécies de *Sympodiomyrcia* e também transferiu de gênero aquelas publicadas anteriormente. Ao descrever *Aulomyrcia* O.Berg e *Eugeniopsis* O.Berg, Berg (1855-1856) transferiu *C. densa* e *M. subcordata* para o primeiro, e *E. rubiginosa* e *E. paniculata* para o segundo. *Aulomyrcia* foi caracterizada por possuir botão floral aberto, cálice 5-mero e hipanto prolongado acima do ovário, enquanto *Eugeniopsis* foi caracterizado também pelo hipanto prolongado, mas com o botão floral sub-aberto, cálice com 4 lobos reduzidos e profundamente partidos (Berg 1855-1856, Berg 1857-1859). O posicionamento em *Aulomyrcia* foi coerente, mas *Aulomyrcia subcordata* (DC.) O.Berg é posicionada no grupo II (caracterizado pelo ovário 3-4-locular, “II. Germen 3–4-loculare.”), característica que não é encontrada na espécie. O posicionamento de *E. rubiginosa* e *E. paniculata* em *Eugeniopsis* é também conflitativo, pois ambas possuem botão

floral aberto; talvez, Berg (1857-1859) tenha optado por posicioná-las em *Eugeniopsis* devido ao cálice com 4 lobos.

Entre as 13 espécies do clado *Sympodiomyrcia* publicadas na *Flora Brasiliensis*, 11 foram descritas em *Aulomyrcia* e, apesar de não haver proposto subgrupos formais para as mais de 400 espécies, Berg (1857-1859) agrupou-as segundo algumas características morfológicas; no estudo com o grupo em toda América, realizado depois mas publicado antes da *Flora Brasiliensis*, Berg (1855-1856) repetiu os agrupamentos. Como integrante do grupo I (“1. *Germen biloculare*”), o grupo 2 (“2. *Cymosae. Inflorescentia exacte cymosa*”) agrupa a maior parte das espécies de *Sympodiomyrcia* presentes na obra, mas também espécies de outros grupos. De fato, a definição deste grupo está relacionada a uma morfologia geralmente encontrada nas espécies de *Sympodiomyrcia*, que é a ramificação simpodial na base da inflorescência, que gera um conjunto de inflorescências (na média 4 ramos) de mesmo tamanho (daí o termo “cimoso”). *Aulomyrcia bicarinata* O.Berg e *Aulomyrcia ferruginea* O.Berg foram posicionadas em outro grupo também com inflorescência cimoso (“6. *Cymosae. Folia certe adulta coriacea, plerumque obscure v. impellucido-punctata. Inflorescentia exacte cymosa. Germen 2-4-loculare*”). A folha de ambas não difere muito daquela de outras espécies do grupo, então provavelmente Berg usou o ovário 2-3-locular como determinante para o posicionamento das espécies, mas a característica não foi encontrada em nenhum dos materiais de ambas espécies analisados na revisão.

Algumas espécies foram posicionadas em gêneros distintos, como *Eugeniopsis angustifolia* O.Berg e *Calyptranthes cordata* O.Berg, mas ambas possuem características conflitantes com os gêneros em que foram alojadas, o que leva a crer que foi provavelmente um erro de interpretação do autor (Berg 1857-1859). Na mesma obra, Berg (1857-1859) reposiciona *Eugeniopsis rubiginosa* (Cambess.) O.Berg em *Myrciaria* O.Berg, mas adiciona uma interrogação após o gênero (*Myrciaria ? rubiginosa*). De fato, não fica muito claro o porquê desse posicionamento, já que a espécie é bastante distinta de outras do gênero. *Myrcia nitida* foi mantida como *Myrcia*, apesar do hipanto prolongado característico de *Aulomyrcia*. Essas

evidências levam a crer que, provavelmente, Berg não viu os materiais-tipo de *E. rubiginosa* e *M. nitida*.

Kiaerskou (1893), em sua obra sobre as Myrtaceae brasileiras, descreveu novas espécies, reviu parte dos trabalhos de De Candolle, Cambessèdes e Berg e propôs grupos taxonômicos em *Myrcia s.l.* Assim como Berg (1857-1859), Kiaerskou (1893) coloca diversas espécies de *Sympodiomyrcia* em um grupo informal. Esse grupo, posicionado em *Myrcia* subg. *Aulomyrcia*, foi descrito como “*A. Ramificatio abortu gemmae terminalis saepissime dichotoma. Quaque innovatio saepissime ex duobus internodiis brevibus cataphylligeris et uno (raro duobus) longo euphylligero*”. Tal descrição evidencia o reconhecimento do padrão dicotômico e da presença de catafilos na base do ramo como algo distintivo dessas espécies dentro de *Myrcia*, fato confirmado pelo estudo filogenético (Capítulo 1).

Kiaerskou (1893) posicionou no grupo cinco novas espécies e outras duas espécies descritas anteriormente. Esse grupo conta apenas com espécies hoje incluídas em *Sympodiomyrcia*, ao contrário do agrupamento das espécies feitas por Berg (1857-1859), constituindo o reconhecimento mais evidente desse grupo antes do estudo de Lucas *et al.* (2011). *Marlierea glazioviana* Kiaersk., também descrita nessa obra, ficou de fora do grupo, sendo posicionada em *Myrcia* subg. *Rubachia*, caracterizado pelo botão floral quase fechado e que se rompe verticalmente na antese; de fato, a espécie possui tais características e é difícil identificar seu relacionamento com outras espécies do grupo. *Eugeniopsis angustifolia* (como *Myrcia lenheirensis* Kiaersk.) foi incluída no grupo “*C. Ramificatio monopodiais*”, dentro do grupo II, caracterizado como “*Inflorescentiae racemiformes flore terminali, inflorescentiae secundi ordinis: dichasia uniflora*”. De fato, a espécie apresenta ramificações monopodiais, inflorescência reduzida (que lembra um padrão racemiforme) e o dicásio terminal reduzido apenas à flor central, o que a torna superficialmente distinta em relação ao padrão geral do grupo.



Desde então, o grupo não foi mais tratado de maneira conjunta. McVaugh (1958, 1969), publicou *Marlierea summa* McVaugh (e mais duas variedades) e *Marlierea vicina* McVaugh, espécies do grupo que ocorrem no Planalto das Guianas, mas não relacionou nenhuma delas com outras espécies de *Sympodiomyrcia*. McVaugh (1958, 1968) considerava arbitrário o limite entre *Marlierea* e *Myrcia*, já que havia diversas espécies com morfologias intermediárias que eram difíceis de assinalar com segurança a um grupo ou outro. *Marlierea summa* e *M. vicina* estavam entre essas espécies e foram incluídas em *Marlierea* por apresentar características como tricomas dibrachiados, hipanto levemente fendido verticalmente e cálice com quatro lobos decíduos, características que McVaugh (1968) considerava como “marlierióides”, mas que podem ser encontradas em espécies de *Myrcia*.

Durante as décadas seguintes, diversos trabalhos transferiram espécies de *Sympodiomyrcia* posicionadas em *Aulomyrcia* e *Eugeniopsis* para *Myrcia* e *Marlierea*, respectivamente (Legrand 1961, 1962, Mattos 1966, 1967, 1968, Silveira 1985 e Sobral 2006). Porém, em geral, os autores não forneceram comentários específicos, apenas seguiram a tendência de sinonimização de tais gêneros já expressa em trabalhos anteriores (Bentham & Hooker 1865, Kiaerskou 1893, Niedenzu 1893). Legrand (1961, 1962) propôs agrupamento infra-gêneros em *Myrcia* e *Marlierea*, respectivamente, os quais incluíram espécies de *Sympodiomyrcia*, mas em nenhum deles é possível visualizar um reconhecimento do grupo. Kawasaki (1989) transferiu *Myrcia pilodes* Kiaersk. para *Marlierea*, justificando que o material tipo apresenta botões florais denteados no ápice, rompendo-se irregularmente na antese e com sépalas decíduas e que tal conjunto de características seria típico do gênero. No entanto, de tais características, a única de fato presente unicamente em *Marlierea* são os lobos irregulares na antese, característica que não é encontrada na espécie.

Nos últimos anos, alguns artigos descreveram novas espécies de *Sympodiomyrcia*, mas poucos comentários morfológicos foram feitos além dos dados presentes na diagnose e nas descrições (Legrand & Mattos 1975, Barroso & Peixoto 1990, Holst 2002, Sobral 2010 e Sobral

*et al.* 2012). Holst (2002) descreveu *Marlierea foveolata* B.Holst e a inclusão nesse gênero provavelmente foi determinada pela pequena fenda vertical no hipanto de algumas flores após a antese, característica tradicionalmente relacionada a *Marlierea*.

A primeira vez em que o grupo é claramente reconhecido ocorre na hipótese filogenética de Lucas *et al.* (2011): um clado com cinco espécies (chamado de “clado 7”): *M. insigniflora* (como *Marlierea glazioviana* Kiaersk.), *M. lenheirensis*, *Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira, *Myrcia* sp. 3 (como *Myrcia bicarinata* (O.Berg) D.Legrand) e *M. subcordata* (como *Myrcia pulchra* (O.Berg) Kiaersk.). Lucas *et al.* (2011) propuseram um conjunto de caracteres diagnósticos e, mais tarde, Santos *et al.* (Capítulo 1) utilizaram tais caracteres na inferência de mais espécies do grupo e realizaram uma análise filogenética focada no grupo. Tal estudo aprimorou a circunscrição e listou todas as espécies de *Myrcia s.l.* reconhecidas no grupo até o momento, o que serviu de base para esta revisão (Tabela 3.1).

Assim, vemos que, antes do trabalho de Lucas *et al.* (2011), a similaridade morfológica das espécies de *Sympodiomyrcia* foi apenas reconhecida por Kiaerskou (1893) e, menos claramente, por Berg (1857-1859). Ao longo da história taxonômica do grupo, em geral, tais espécies permaneceram apenas a mercê das grandes tendências dentro dos gêneros de *Myrcia s.l.*, sem um reconhecimento mais claro. Além disso, não foi incomum o posicionamento de espécies do grupo em gêneros ou agrupamentos infra-gêneros com características conflitantes. Tal problemática chama a atenção para as dificuldades taxonômicas e a carência de estudos em *Myrcia s.l.*, já que, exceto por espécies com variações morfológicas mais extremas (especialmente *M. glazioviana*), *Sympodiomyrcia* é relativamente bem caracterizado morfolologicamente, sendo seus “limites” taxonômicos confundidos apenas com algumas espécies de *Eugeniopsis* (Capítulo 1).

**Tabela 3.1.** Dados de distribuição das espécies de *Sympodiomyrcia* por domínio vegetacional e clima (ombrófilo x estacional).

Espécies	Mata Atlântica	Cerrado	Guianas	Clima ombrófilo	Clima estacional
<i>Myrcia bicarinata</i> (O.Berg) D.Legrand	X	X		X	X
<i>Myrcia bicolor</i> Kiaersk.	X			X	
<i>Myrcia densa</i> (DC.) Sobral	X	X		X	X
<i>Myrcia foveolata</i> (B.Holst) M.F.Santos			X	X	
<i>Myrcia insigniflora</i> M.F.Santos	X			X	
<i>Myrcia lenheirensis</i> Kiaersk.	X			X	X
<i>Myrcia mucugensis</i> Sobral		X			X
<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	X	X		X	X
<i>Myrcia nitida</i> Cambess.		X			X
<i>Myrcia plusiantha</i> Kiaersk.	X			X	
<i>Myrcia</i> sp. 1		X			X
<i>Myrcia</i> sp. 2		X			X
<i>Myrcia</i> sp. 3	X			X	
<i>Myrcia</i> sp. 5	X			X	
<i>Myrcia</i> sp. 6			X	X	
<i>Myrcia</i> sp. 7	X			X	
<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg) N.Silveira		X			X
<i>Myrcia subcordata</i> DC.	X	X		X	X
<i>Myrcia summa</i> (McVaugh) M.F.Santos			X	X	
<i>Myrcia tenuifolia</i> (O.Berg) Sobral	X			X	
<i>Myrcia truncata</i> Sobral	X			X	

## **Herbários visitados**

Foi analisada presencialmente a coleção de *Myrcia s.l.* dos seguintes herbários (em ordem alfabética): ALCB, B, BHCB, BM, BR, C, CEN, CEPEC, CESJ, CVRD, DIA, ESA, ESAL, F, G, G-DC, HBR, HEPH, HRCB, HUEFS, HUFU, IAC, IAN, IBGE, ICN, INPA, K, LE, M, MBM, MBML, MG, MICH, MO, NY, OUPR, P, PACA, PAMG, R, RB, S, SP, SPF, SPSF, UB, UEC, US, VIC e W (siglas segundo Thiers *et al.* 2014).

Nos herbários, o procedimento adotado foi revisar os materiais dos gêneros considerados em *Myrcia s.l.*, focando nos nomes do grupo. Quando possível, foi analisada toda a coleção do grupo. Os materiais desses gêneros indeterminados no nível específico e os materiais de Myrtaceae indeterminados no nível genérico foram sempre conferidos.

## **Expedições de coleta**

Durante o desenvolvimento do trabalho (2010-2014), foram realizadas 15 expedições de coleta, sendo que, dentre as espécies reconhecidas, apenas *Myrcia foveolata*, *Myrcia summa*, *Myrcia truncata*, *Myrcia* sp. 5 e *Myrcia* sp. 6 não foram vistas em campo. Dos materiais coletados, foram anotadas as coordenadas geográficas e feitas observações sobre hábito, habitat, aspectos populacionais e estado de conservação da região. As anotações sobre habitat e hábito foram especialmente importantes, pois auxiliaram na caracterização e circunscrição de alguns táxons.

As expedições englobaram a maior parte da área de ocorrência e dos habitats do grupo, o que inclui: diferentes fitofisionomias do domínio do Cerrado, como Campo Rupestre e Matas Ciliares; diferentes fitofisionomias no domínio da Mata Atlântica, como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Mata de Araucária, Campos de Altitude e Restinga (Figura 3.1A-H). Dentre as principais áreas de distribuição do grupo, somente não foram feitas coletas no Planalto das Guianas, devido às dificuldades logísticas e burocráticas. Maiores informações sobre essas fitofisionomias podem ser encontradas em Giulietti & Pirani (1988), Berry *et al.* (1995), Hubber (1995a), Ratter *et al.* (1997, 2003), Joly *et al.* (1999), Oliveira-Filho & Fontes (2000), Pirani *et al.* (2003), Oliveira-Filho *et al.* (2006), Funk *et al.* (2007) e referências citadas nestes estudos. Os conceitos de domínios fitogeográficos e fitofisionomias brasileiras utilizados neste estudo seguem aqueles apresentados por Coutinho (2006), o qual é baseado principalmente em Walter (1985).

## **Metodologia**

Na revisão taxonômica, foram utilizados tanto os materiais analisados nos herbários quanto aqueles coletados nas viagens de campo. No total, foram checadas mais de 800 exsicatas e cerca

de 500 materiais foram analisados sob estereomicroscópio (Olympus SZH10), para elaboração das descrições morfológicas. Flores e frutos foram reidratados antes da dissecação. Ao menos um material-tipo de cada espécie foi analisado presencialmente, o que foi fundamental para definir à qual espécie cada nome específico é ligado e, assim, estabelecer uma ligação consistente e estável entre material-tipo, nome, diagnose e delimitação das espécies.

Os dados geográficos dos materiais analisados foram padronizados com relação às localidades e às coordenadas e foram georeferenciados (utilizando a base de dados do speciesLink 2014) quando esta informação não estava presente nas etiquetas, processo necessário para a confecção dos mapas de distribuição e também para a avaliação do status de conservação de cada espécie (*sensu* IUCN 2001). Os mapas foram montados com o programa QGIS 2.2 ([www.qgis.org](http://www.qgis.org)), utilizando as bases disponíveis no site do DIVA-GIS ([www.diva-gis.org](http://www.diva-gis.org), acessado em 2014). Como a maior parte da área de ocorrência do grupo encontra-se no Brasil, a distribuição das espécies foi muitas vezes baseada nos Estados brasileiros (para siglas, veja [www.ibge.gov.br/estadosat](http://www.ibge.gov.br/estadosat)), visando facilitar a comunicação.

### **Terminologia morfológica**

A nomenclatura morfológica utilizada nas descrições seguiu as propostas de Radford *et al.* (1974). Com relação aos termos mais específicos da família, esses são discutidos na parte da caracterização do grupo. As medidas nos materiais foram tomadas de acordo com os seguintes procedimentos:

- medida de folha, bráctea, bractéola, lobo do cálice, pétala, antera e fruto: o comprimento foi medido ao longo da porção central, do início ao fim da estrutura; a largura foi medida na porção mediana. O lobo do cálice, como geralmente é pouco comprido, teve a largura medida na base;

- a nervura central é, na face adaxial, é sempre impressa depois da metade do comprimento, por isso, apenas a característica da primeira metade é utilizada nas descrições;
- a distância entre as nervuras laterais foi medida na porção central da lâmina;
- a medida da inflorescência é a amplitude máxima de comprimento e largura encontrados;
- o comprimento do pedicelo foi medido do último nó antes do botão floral, geralmente sustentado por um par de brácteas, até o par de bractéolas na base do botão;
- o comprimento do botão floral foi medido a partir das bractéolas até o ápice do botão; a largura foi medida na porção mediana;
- o prolongamento do hipanto foi medido a partir do ápice do ovário até a região imediatamente anterior ao anel estaminal.

### **Conceito de espécie**

O debate sobre o conceito de espécie, o elemento central em uma revisão taxonômica, é longo, controverso e tem permeado toda a história da sistemática (Wilkins 2009, Wheeler 2012). Assim, não é a intenção deste tópico adentrar questões mais profundas relacionadas a esse tema, mas explicitar brevemente que conceitos e métodos foram utilizados na circunscrição das espécies de *Sympodiomyrcia*.

A concepção de espécie aqui aplicada remete, primeiramente, às ideias de de Queiroz (2007), ao distinguir entre conceito e delimitação de espécie. De Queiroz (2007: 882) definiu conceitualmente espécie como “separately evolving metapopulation lineages (or, more properly, segments thereof)”. Apesar da ligação entre espécie e linhagem ser congruente com o conceito de espécie aplicado aqui, há alguns lacunas na ideia apresentada por De Queiroz (2007). Primeiro, pelo uso do termo metapopulação, cuja definição está ligada à ideia de espécie,

resultando em tautologia, posto que se está definindo um conceito (espécie) por algo (população) que é definido por ele próprio (espécie) (Hausdorf 2011); assim, o conceito de espécie aqui aplicado é desvinculado do conceito de população. Segundo, o conceito de espécie deve especificar o que significa “separately evolving” (Hausdorf 2011). Nesta revisão, a proposta apresentada por Mallet (1995: 3), em que espécie é definida como um “genotypic cluster that can overlap without fusing with its sibling”, é utilizada como a especificação da “separately evolving lineage”.

As características morfológicas disponíveis nos materiais analisados nos herbários e nos trabalhos de campo foram utilizadas como evidência empírica (Assis 2011) das espécies, i.e., como delimitadoras do cluster genotípico formado por um grupo de indivíduos. Apesar de não serem exatamente parte da sequência genética, as características morfológicas são também, ao menos em parte, fruto do genoma. Além disso, quando em comparação com outras fontes de evidência (e.g., estudos populacionais), elas estão disponíveis em maior número (e.g., mais de 800 coletas foram estudadas) e em maior extensão no tempo (foram analisadas coletas do início do século 19 até 2012), fornecendo maior número de dados para testar as hipóteses de espécie.

O espectro de variação morfológica em *Sympodiomyrcia* foi analisado e, dentro desse universo, procurou-se distinguir quais características são mais plásticas e quais são mais constantes, determinando, assim, aquelas mais adequadas para diagnosticar as espécies. Caracteres únicos ou uma combinação única de caracteres foram utilizados na circunscrição das espécies (Schuh & Brower 2009) e, em muitos casos, informações sobre distribuição geográfica e habitat foram dados auxiliares importantes (“emergent traits”, Jablonski 2008).

## **Caracterização do clado *Sympodiomyrcia***

### **Hábito**

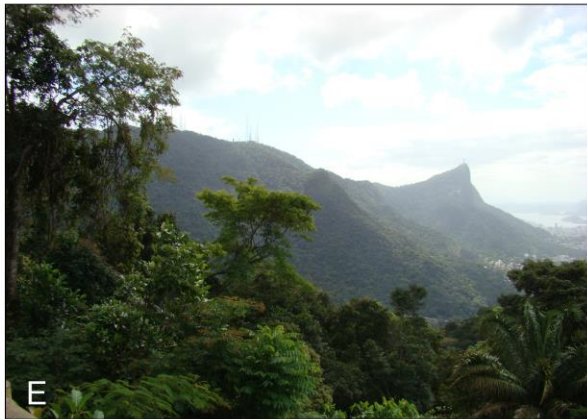
O hábito em *Sympodiomyrcia* varia de um arbusto típico, como é encontrado em *Myrcia mucugensis* e *Myrcia* sp. 1, a arbóreo, desde arvoretas (e.g., *Myrcia subavenia*) a árvores de mais de 20 m de altura (e.g., *Myrcia bicolor*) (Figura 3.2A-H). Há também o registro, embora mais raro, de subarbustos. No grupo se constata plasticidade intraespecífica em relação ao hábito; assim, a mesma espécie comumente pode apresentar hábito arbustivo ou arbóreo (e.g., *Myrcia densa*) e grande variação de altura (e.g., *Myrcia bicolor*, com indivíduos férteis com 3 a 22 m de altura)

### Tricomas, descamações epidérmicas e pontuações

Os tricomas, no grupo, são dibrachiados, (Payne 1978, Wilson 2011) com ramificações que podem ser simétricas ou assimétricas. A coloração dos tricomas, quando jovens, é predominantemente ocrácea e, à medida que tais tricomas ficam velhos, tornam-se mais claros até alvos. Em alguns espécimes de *Myrcia summa* e de *Myrcia subcordata*, a coloração do tricoma é ferrugíneo, como encontrado no clado 2, de Lucas *et al.* (2011). O tipo de pilosidade no grupo varia entre tomentoso/tomentuloso, pubescente/pubérulo a glabro (ou quase isso). Como é comum a variação intra-específica, geralmente é difícil delimitar espécies com base em pilosidade apenas.

As pontuações translúcidas (“epithelium-lined secretory cavities” or “oil glands”, Wilson 2011), são encontradas no grupo sempre com tamanho variando entre 0,08-0,16 mm, independentemente do órgão. Tais pontuações variam de conspícuas a inconspícuas, na densidade, mas não são informativas taxonomicamente. Espécies ou espécimes com lâmina foliar mais espessa apresentam pontuações imersas na face adaxial (e.g., *Marlierea foveolata*, alguns indivíduos de *Marlierea summa*) (McVaugh 1969, Holst 2002) (Figura 3.3A). Algumas espécies (e.g., *Myrcia bicarinata*, *Myrcia subcordata*) apresentam descamações esbranquiçadas sobre a epiderme de órgãos jovens (ramo, gema, folha, inflorescência), que são fragmentos da cera que envolve esses órgãos no início de seu desenvolvimento (Figura 3.3B-C).



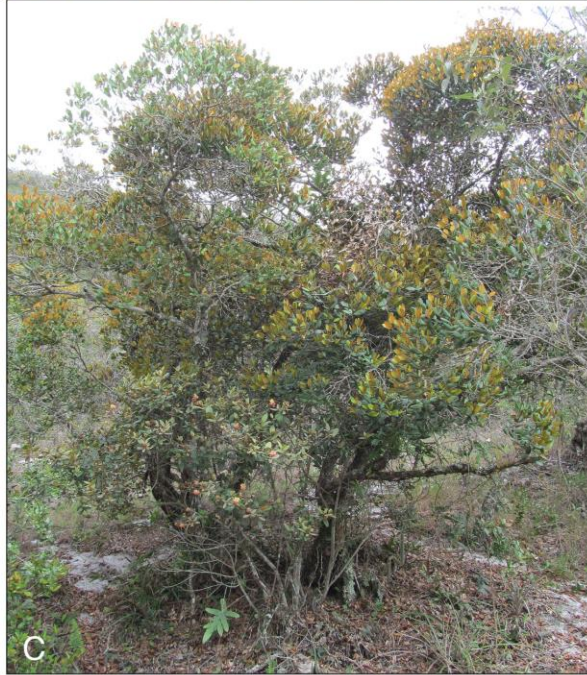


**Figura 3.1.** Algumas das fitofisionomias nas quais foi registrada a presença de espécies de *Sympodiomyrcia*. **A.** Campo Rupestre na Chapada Diamantina (Morro do Chapéu – BA). **B.** Campo Rupestre na Serra do Espinhaço (Grão-Mogol – MG). **C.** Mata Atlântica de terras baixas (Una – BA). **D.** Afloramento rochoso em área de Mata Atlântica montana (Santa Teresa – ES). **E.** Mata Atlântica submontana (Rio de Janeiro – RJ). **F.** Mata de Restinga na Ilha da Cardoso (Cananeia – SP). **G.** Vegetação florestal sob afloramento rochoso em área de Cerrado na Chapada dos Veadeiros (Alto Paraíso de Goiás – GO). **H.** Capão de mata em área de Floresta Ombrófila Mista (Balsa Nova – PR).

*(legenda referente à página anterior)*

**Figura 3.2.** Hábitos das espécies de *Sympodiomyrcia*. **A.** *Myrcia mutabilis* (Santos 591 – SPF). **B.** *Myrcia densa* (Santos 820 – SPF). **C.** *Myrcia subcordata*. **D.** *Myrcia* sp. 1 (Santos 654 – SPF). **E.** *Myrcia mucugensis* (Santos 823 – SPF). **F.** *Myrcia densa* (Santos 813 – SPF). **G.** *Myrcia nitida* (Santos 831 – SPF). **H.** *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF).







**Figura 3.3.** **A.** Detalhe da folha de *Myrcia summa* mostrando a pontuação foveolada. (Prance 29040 – RB). **B.** descamação da cera na folha de *Myrcia* sp. 1 (Santos 641- SPF). **C.** Descamação da cera na folha de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **D.** Ramos quilhados de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **E.** Ramo quilhado de *Myrcia densa* (Santos 643 – SPF). **F.** Catafilo foliáceo de *Myrcia subcordata* cobrindo as folhas jovens (Rochelle 55 – SPF). **G.** Catafilo foliáceo de *Myrcia* sp. 3 (Santos 851 – SPF). **H.** Catafilo escamiforme de *Myrcia subavenia* (Santos 715 – SPF). Escalas: B-H= 1 cm.



## Ramos e ramificação

A presença da quilha (“ramulis ancipitibus”, Berg 1857-1859) é um caráter importante no grupo, já que é uma das poucas características em que quase não há variação intraespecífica. A quilha corresponde a um ramo imaturo fortemente achatado, que, ao se desenvolver, é espessado na porção central e delgado nas laterais, o que confere a ele um aspecto quilhado (Figura 3.3D-E). Conforme o ramo se desenvolve, os tecidos do córtex que formam a quilha morrem e são eliminados.

A presença de catafilos é uma das características diagnósticas do grupo, partilhada também como *Calyptranthes* (Capítulo 1, Figura 3.3F-H). Como os catafilos são decíduos logo no início do desenvolvimento do ramo (com exceção de *Myrcia* sp. 5), a evidência de sua ocorrência é dada geralmente por uma cicatriz circular próxima à base de todos ou de alguns ramos, formando um internó curto.

O catafilo é, geralmente, um órgão de proteção à gema (Weberling 1989), e sua presença indica um padrão de crescimento rítmico (Hallé *et al.* 1978). A presença de catafilos na base de todos os internós em algumas espécies, enquanto outras apresentam apenas no primeiro internó do ramo novo, indica uma diferença no padrão de crescimento, já que o número de “units of extension” (Hallé *et al.* 1978) por fase de crescimento é distinto (Figura 3.4A-C). As espécies com catafilos em todos os internós geralmente apresentam ramificação simpodial, o que pode indicar uma ligação ontogenética entre essas duas características. Casos extremos como *Myrcia* sp. 2, em que são raros os internós com cicatriz dos catafilos, indicam um crescimento quase contínuo (Figura 3.4C). O crescimento rítmico seria mais esperado em espécies de ambientes sazonais (Hallé *et al.* 1978), mas no grupo se verifica que ele é mais conspícuo em espécies de clima ombrófilo, já que, das 14 espécies endêmicas deste clima (Tabela 3.1), 10 apresentam catafilos em todos os internós; enquanto isso, apenas uma das cinco espécies endêmicas de clima estacional apresentam tal característica; inclusive, espécies endêmicas de Campo Rupestre

(*Myrcia mucugensis*, *Myrcia* sp. 2), ambientes com mais restrições fisiológicas dentre aqueles ocupados pelo grupo, quase não apresentam catafilos.

Outra característica importante no grupo é o padrão de ramificação, que varia entre simpodial e monopodial, sendo constante em cada espécie (com algumas exceções) (Figura 3.4D-F). Na ramificação simpodial, há o surgimento de (geralmente) dois ou até mais de dez ramos de mesma espessura e comprimento, oriundos das gemas laterais, enquanto a gema central é abortada (Hallé *et al.* 1978). Em algumas espécies (*e.g.*, *Myrcia insigniflora* e alguns indivíduos de *Myrcia mutabilis*), esse padrão é tão acentuado que apenas o par de gemas laterais é visível no ápice do ramo (Figura 3.4G). Nas ramificações simpodiais, principalmente quando há mais de dois ramos, o nó apresenta um intumescimento, provavelmente reflexo do maior número de feixes vasculares. Na ramificação monopodial, há um ramo principal (geralmente o ramo central), enquanto comumente há o desenvolvimento de um par de ramos laterais de menor calibre. A segmentação dos ramos em espécies com ramificação simpodial é uma indicação de crescimento marcadamente rítmico (Hallé *et al.* 1978); em espécies com ramificação monopodial essa segmentação não é tão clara.

O tamanho do internó, apesar de comumente apresentar grande variação intraespecífica, é característica importante nas espécies que habitam os campos rupestres, em que há uma tendência a um internó mais curto e a um maior número de folhas no ramo (Figuras 3.4C).

## Folha

A textura das folhas, no grupo, podem ser cartáceas ou coriáceas e, comumente, as plantas de ambientes florestais possuem folhas cartáceas e aquelas de ambientes abertos (como o Campo Rupestre), folhas coriáceas. A nervação é semelhante entre as espécies do grupo, *i.e.*, broquidódroma, com nervura central reta, nervuras laterais com angulação de aguda a perpendicular (as distais com angulação em geral menor), formando uma veia intramarginal; a nervação terciária é “random reticulate” e as aréolas são irregulares (baseado em Hickey 1973)

(Figura 3.4H). A única variação relevante na nervação refere-se ao fato de serem impressas ou salientes e, quando impressas, se são conspícuas ou não.

O pecíolo varia de semicilíndrico a canaliculado, inclusive dentro da mesma espécie. Geralmente, plantas robustas (e.g., *Myrcia insigniflora*, *Myrcia plusiantha*) possuem o pecíolo semicilíndrico.

### Inflorescência

A inflorescência em *Myrcia s.l.* é geralmente uma panícula, com o mesmo padrão de ramificação oposta e decussada dos ramos vegetativos, com variados graus de ramificação, geralmente terminando em um dicásio (“the myrcioid panicle”, McVaugh 1968; “thyrsoid-paniculate system”, Weberling 1988). Tal dicásio é geralmente composto por duas flores laterais pediceladas e bracteoladas e uma flor central séssil e sem bractéolas (Figura 3.5A-F).

As variações desse padrão encontradas em *Sympodiomyrcia* ocorrem por redução na ramificação da panícula (Briggs & Johnson 1979), gerando uma inflorescência pauciflora (tirsóide, Weberling 1988) ou mesmo apenas um dicásio (e.g., *Myrcia foveolata*, *Myrcia subavenia*). Outra variação encontrada é o não-desenvolvimento das flores laterais do dicásio final (e.g., *Myrcia bicarinata*, *Myrcia lenheirensis*, Figura 3.6A), restando apenas a flor terminal. Em *Myrcia bicarinata*, é possível observar botões laterais abortados no dicásio final (Figura 3.6B).

A forma da inflorescência em *Sympodiomyrcia* foi dividida em três categorias, com certo grau de subjetividade: **piramidal**, em que as ramificações laterais diminuem gradativamente de tamanho em direção ao ápice da inflorescência e não atingem a mesma altura do eixo central; **corimbosa**, em que as ramificações laterais são mais longas e atingem a mesma altura do eixo central, que tem internós em número e comprimento habituais; e **umbeliforme**, em que as ramificações laterais atingem a mesma altura do eixo central, que tem internós reduzidos em



número e comprimento (Figura 3.5D-F). Em espécies que habitam áreas de Campo Rupestre, as inflorescências umbeliformes são recorrentes (e.g.: *Myrcia mucugensis*, *Myrcia* sp. 2).

A posição da inflorescência pode ser terminal ou subterminal, mas sempre nascendo a partir das gemas axilares em ramos novos (“Seasonal Growth Unit”, *sensu* Brigs & Johnson 1979). Em alguns casos (e.g., *Myrcia mutabilis*), há o desenvolvimento de ramos vegetativos junto com o desenvolvimento das inflorescências; após a maturação do ramo vegetativo, a inflorescência aparenta ser subterminal, mas, como os ramos vegetativos se originavam na gema lateral, elas são consideradas terminais. Nos casos em que o ramo vegetativo se origina da gema central (e.g., *Myrcia* sp. 1), as inflorescências abaixo do internó distal são aqui consideradas subterminais.

A ramificação simpodial ou cimosa (“paniculatis in corymbum”, Candolle 1828; “paired panicle”, McVaugh 1958) está presente em quase todas as espécies do grupo, sendo originada a partir do desenvolvimento de dois ou até mais de dez ramos de mesmo calibre, na base da inflorescência, a partir das gemas laterais (“conflorescence”, *sensu* Briggs & Johnson 1979). O padrão mais comum encontrado no grupo é o surgimento de dois pares (um por gema lateral), mas algumas espécies mostram comumente um número grande de ramificações (e.g., *Myrcia mutabilis*, *Myrcia tenuifolia*) (Figura 3.5B). Porém, há exceções a esse padrão simpodial, como é o caso de *Myrcia* sp. 1, que apresenta apenas uma ramificação na base (Figura 3.5C). McVaugh (1968) cita a supressão da gema terminal apenas após o desenvolvimento do eixo primário (primeiro internó) como uma condição frequente em *Calyptranthes* e *Marlierea*, mas em *Sympodiomyrcia* essa condição é raramente encontrada.

Na porção apical da inflorescência, as ramificações são sempre opostas (raramente subopostas) e o número de ramificações nos nós varia de três a cinco e, raramente, até sete ramificações. Ramificações em número maior que 3 não são muito comuns em *Myrcia s.l.*, mas, devido à própria variação encontrada no grupo, não servem como característica diagnóstica.

## Brácteas e bractéolas

Brácteas (“metaxyphyll”, Briggs & Johnson 1979) e bractéolas (“Prophylls”, Weberling 1989) são sempre decíduas e semelhantes morfologicamente, com as bractéolas sendo normalmente menores. Algumas vezes, um dos elementos do par de bractéolas migra em direção ao ápice do botão floral e pode tanto formar um “pseudolobo” do cálice (externo aos lobos verdadeiros) quanto estar posicionado no meio do botão floral. Quando isso ocorre, nota-se que uma das duas cicatrizes do par de bractéolas na base do botão floral está ausente (Figura 3.6C).

## Botão Floral

O botão floral turbinado é o mais típico do grupo (Lucas *et al.* 2011), mas há as exceções: botão clavado em *M. bicolor* e *M. tenuifolia*; e botão obovado, em *Myrcia insigniflora* (Kiaerskou 1893). Berg (1857-1859) também usou essa distinção, ao descreveu algumas espécies do grupo (e.g., *Aulomyrcia rufa* com botão turbinado, *Aulomyrcia tenuifolia* com botão clavado). Essa é uma variação morfológica importante na taxonomia do grupo, sendo constante no nível intraespecífico (exceto em *M. plusiantha*) e fundamental na distinção de espécies similares (e.g., *Myrcia mutabilis* x *Myrcia tenuifolia*, *Myrcia bicolor* x *Myrcia subcordata*) (Figura 3.6D-F).

## Hipanto

O hipanto em *Sympodiomyrcia* é sempre prolongado acima do ovário, permanecendo íntegro após a antese, já que os lobos do cálice se soltam paralelamente (Figura 3.6G). Em alguns espécimes com botão floral um pouco mais estreito (e.g., *Myrcia summa*), o hipanto pode ser fendido verticalmente, mas não de maneira extensa. No grupo, apenas *Myrcia insigniflora* apresenta o hipanto profundamente fendido na antese (Figura 3.6H). Enquanto externamente a pilosidade varia; internamente o hipanto é sempre glabro, uma característica importante na distinção de clados em *Myrcia s.l* (Lucas *et al.* 2011).

## Cálice

O cálice, no grupo, apresenta geralmente quatro ou cinco lobos, mas não é incomum encontrar espécimes com 3 lobos; espécimes com seis lobos são mais raros. O número de lobos quase sempre varia intra-especificamente e, portanto, não é informativo taxonomicamente. Normalmente, botões florais maiores apresentam mais lobos no cálice.

Os lobos do cálice são de tamanhos diferentes, geralmente os externos menores que os internos, mas sempre claramente distintos do hipanto (exceto em *Myrcia insigniflora*), livres entre si e decíduos paralelamente à borda do hipanto (Figuras 3.6G). Apesar de decíduos, não é incomum encontrar lobos presos no fruto, mas sempre estão secos (*i.e.*, não são acrescentes ao fruto, como em outros grupos de *Myrcia s.l.*). Em *M. insigniflora*, os lobos do cálice são persistentes e não são claramente distintos do hipanto, mas permanecem livres entre si, como no restante do grupo (Figura 3.6F).

Às vezes, a diferenciação entre os lobos do cálice e as pétalas não é muito clara, pois são encontradas pétalas externas mais espessas que o normal e menores, assemelhando-se a um lobo do cálice. Por outro lado, também são encontrados lobos internos do cálice mais delgados. Nas flores em que é encontrada bractéola em posicionamentos não típicos (veja acima), tal característica é mais comum, indicando que esse posicionamento pode influenciar na formação e diferenciação entre os verticilos florais.

## Pétala

A corola apresenta geralmente quatro ou cinco pétalas, mas pode variar de três a sete. Em geral, possui número igual ou maior que o número de lobos do cálice, raramente em número menor. As dimensões diminuem das pétalas externas para as internas, assim como a pilosidade, que, quando presente, é maior nas pétalas externas. A forma também pode mudar das pétalas externas para as internas; muitas vezes, as externas apresentam formatos quase orbiculares (*e.g.*,

largamente ovadas), enquanto as internas são mais achatadas (*e.g.*, depresso-ovadas). Algumas pétalas internas podem ser assimétricas na base. Em *Myrcia insigniflora*, ocorre a formação de uma pseudo-caliptra após a antese (Kiaerskou 1893), pois as pétalas permanecem adnatas após a antese formando uma estrutura única, aderida à parede do hipanto (Figura 3.6H).

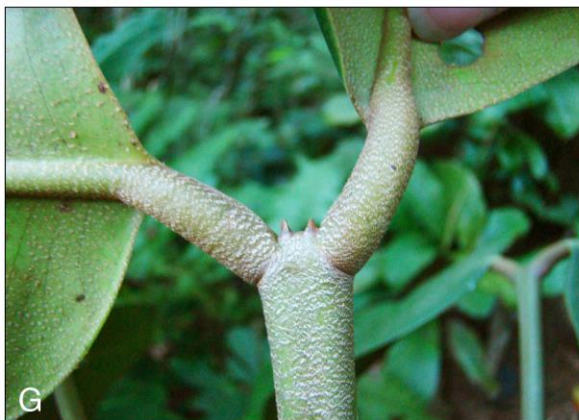
### Androceu

O anel estaminal em *Sympodiomyrcia* é sempre glabro, raramente com alguns tricomas esparsos (Figura 3.6G). O número de estames varia bastante intra-especificamente, mas verifica-se que, quanto maior o botão floral, mais estames estarão presentes. Apenas *Myrcia insigniflora* pode ser caracterizada pelo número de estames, já que, com um botão floral muito grande, apresenta um número de estames maior do que o restante do grupo (200-350 vs. até 200 em *Myrcia plusiantha*). As anteras são rimosas, com os sacos polínicos de cada teca simétricos (Lucas *et al.* 2011). O conectivo sempre apresenta glândula secretora terminal.

Em alguns dos materiais analisados (*M. mutabilis*, *M. subcordata*), verificou-se que, em flores que ainda não se encontravam totalmente abertas, inclusive com os filetes ainda encurvados, as anteras já estavam liberando pólen, como foi registrado em *Darwinia fascicularis* Rudge (Wilson 2011), o que pode constituir um indício de protandria no grupo.

### Gineceu

O gineceu, em todo grupo, apresenta ovário 2-locular, com 2 óvulos por lóculo (Lucas *et al.* 2011), com raríssimas exceções. Algumas populações de *Myrcia subavenia* encontradas na Serra do Cipó apresentam lóculos com até nove óvulos, o que, aparentemente, é o resultado da subdivisão do que seriam os dois óvulos originais (padrão do grupo). A evidência para isso é que cada conjunto de 4-5 pequenos óvulos (menores que o normal) estavam anexados à placenta por apenas um funículo e empilhados (um em cima do outro). O estigma no grupo é sempre punctiforme (às vezes um pouco alargado) e papiloso.



**Figura 3.4.** **A.** *Myrcia plusiantha*, com catafilos (cicatriz) presentes em todos os internós (Santos 705 – SPF). **B.** *Myrcia nitida*, com catafilos (cicatriz) presentes apenas no internó basal (Harley CFCR 4530 – SPF). **C.** *Myrcia* sp. 2, com catafilos ausentes – raramente se formam (Santos 829 - SPF). **D.** Ramificação simpodial em *Myrcia mutabilis* (Santos 716 – SPF). **E.** Ramificação monopodial em *Myrcia* sp. 1 (Santos 640 – SPF). **F.** Ramificação monopodial em *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF). **G.** Gema bífida em *Myrcia insigniflora* (Santos 682 – SPF). **H.** Folha de *Myrcia subcordata* contra a luz, mostrando sua nervação (Santos 681 – SPF). Escalas: A, D e F=2 cm; C e H=1 cm.

(legenda referente à página anterior)

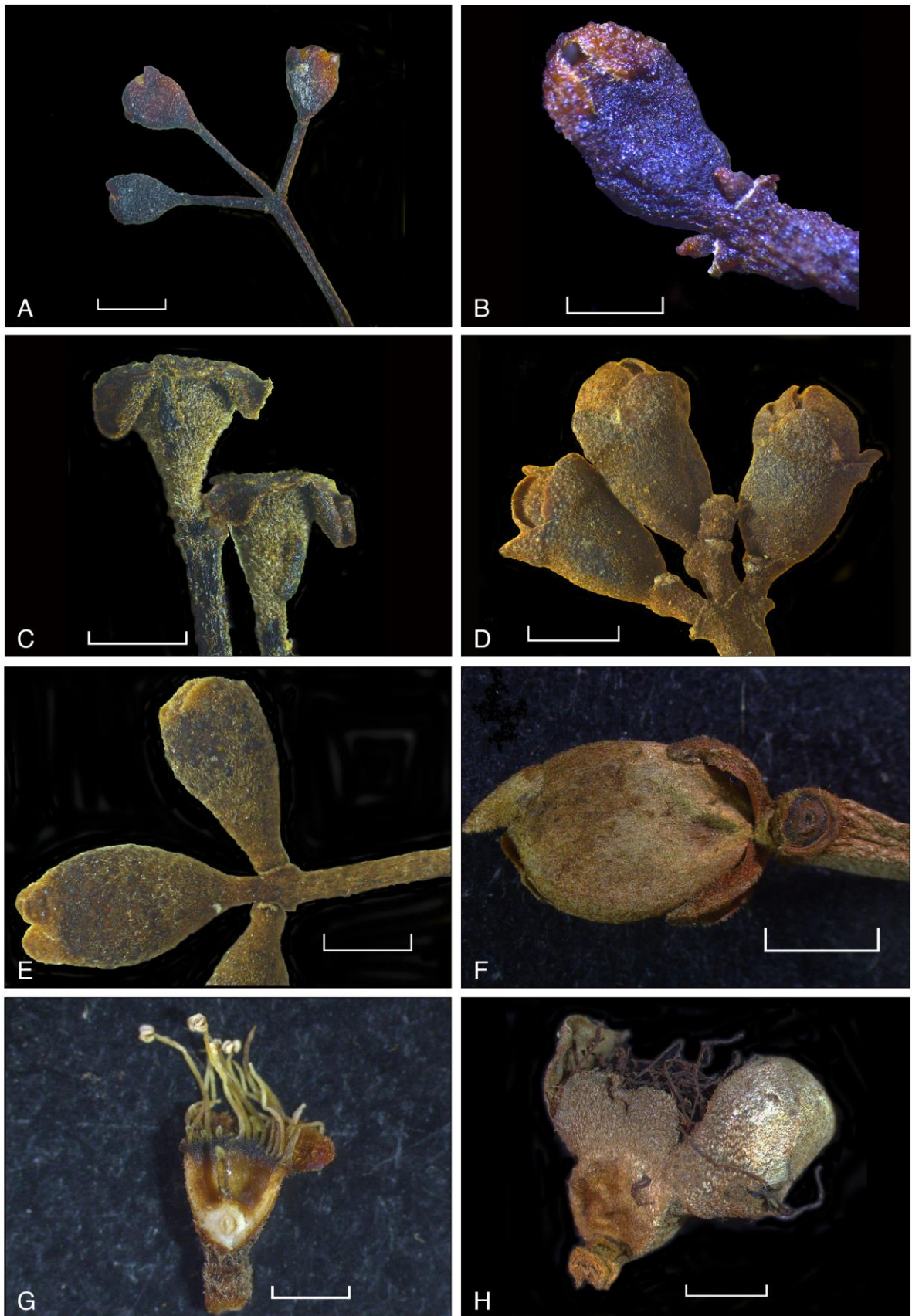
**Figura 3.5.** Inflorescência em Sympodiomyrcia. **A.** *Myrcia bicolor*, ramificação simpodial na base da inflorescência, dicásio terminais presentes (Ávila 388 – SPF). **B.** *Myrcia tenuifolia*, múltiplas ramificações na base, incluindo também ramificações vegetativas (Santos 1223 – ICN). **C.** *Myrcia* sp. 1, inflorescência com apenas uma ramificação em cada gema axilar, dicásio terminais presentes (Santos 640 – SPF). **D.** Inflorescência piramidal (*Myrcia plusiantha*, Barbosa 931 - SPF). **E.** Inflorescência corimbosa (*Myrcia densa*, Santos 813 - SPF). **F.** Inflorescência umbeliforme (*Myrcia mucugensis*, Kral 75641 - SP). Escalas: C=1 cm; F= 2 mm.





**Figura 3.6.** **A.** *Myrcia lenheirensis*, dicásio terminal apenas com a flor central (Forzza 3692 - SPF). **B.** *Myrcia bicarinata*, dicásio terminal com as flores laterais abortadas (Heringer 623 - IBGE). **C.** Flores de *Myrcia nitida*, uma delas com bractéola em posição normal (direita) e outra (esquerda) com bractéola “migrante” (Lombardi 4532 - SPF). **D.** botão floral turbinado (*Myrcia subcordata*, Messias 5 - RB). **E.** botão floral clavado (*Myrcia bicolor*, Carvalho 6829 - SPF). **F.** botão floral obovado (*Myrcia insigniflora*, Assis 83 - BHCB). **G.** Corte longitudinal de flor de *Myrcia subcordata*, mostrando o hipanto íntegro e internamente glabro, e o disco estaminal estreito (Santos 842 – SPF). **H.** flor pós-antese de *Myrcia insigniflora*, com o hipanto rompido verticalmente, as pétalas adnatas (estrutura à direita) e os estames persistente (Santos 682 – SPF). Escalas: A-H= 2 mm.









**Figura 3.7.** Frutos de Sympodiomyrcia. **A.** *Myrcia densa* (Santos 643 – SPF). **B.** *Myrcia mucugensis* (Santos 823 – SPF). **C.** *Myrcia* sp. 2 (Santos 829 – SPF). **D.** *Myrcia mutabilis*.

## Fruto

Em *Sympodiomyrcia*, o fruto globoso ou depresso-globoso é sempre encimado pelo hipanto e comumente também por alguns dos lobos do cálice secos. Quando imaturo, o fruto é verde e, na maturação, a coloração varia entre rubra a vinácea (Figura 3.7A-D).

O número de sementes varia de um a quatro, mas dificilmente as quatro se desenvolvem, sendo mais comum encontrar uma ou duas sementes. A testa da semente é crustácea, textura semelhante àquela encontrada nos outros grupos de *Myrcia s.l.* O embrião é mircióide, típico de *Myrcia s.l.* (Lucas *et al.* 2011).

## Fenologia

A floração em *Sympodiomyrcia* ocorre predominantemente na estação chuvosa (da primavera ao verão do Sudeste brasileiro), sendo levemente concentrada nos períodos anterior e posterior ao início do verão (no caso, setembro a outubro). De fato, estudos indicam que a tendência da família na região Neotropical é a floração no período chuvoso (Proença & Gibbs 1994, Staggemeier *et al.* 2010), porém mais estudos são necessários para uma melhor compreensão do padrão de floração nos diferentes grupos. Alguns espécimes analisados apresentaram todas as flores da inflorescência no ápice da antese, enquanto outros apresentaram inflorescências com flores pós-antese e outras ainda em botão, o que indica que a floração pode ser sincrônica (“big-bang strategy”, Proença & Gibbs 1994) ou não.

## Distribuição, diversidade e habitat (Figura 3.8)

*Sympodiomyrcia* apresenta distribuição disjunta, com parte do grupo ocorrendo no Planalto das Guianas e outra parte na porção leste do Brasil (com extremos de distribuição no centro da região Sul e no leste da região Centro-Oeste). No Planalto das Guianas (Hubber 1995b, Funck 1997) são registradas três espécies endêmicas, ocorrendo em áreas florestais e campestres montanas: *Myrcia foveolata*, *Myrcia summa* e *Myrcia* sp. 6. *Myrcia summa* tem distribuição

ampla, do extremo norte do Brasil, centro-sul da Venezuela até o leste da Guiana. *Myrcia* sp. 6 ocorre apenas na porção leste do Planalto, enquanto *M. foveolata* é endêmica da Sierra Maigualida (porção oeste do Planalto, na Venezuela).

A ocorrência do grupo no Brasil se dá predominantemente em áreas montanas e costeiras tropicais e pode ser dividida entre as áreas no interior do país, geralmente sob clima estacional, e áreas mais próximas à costa, sob clima ombrófilo. Nas áreas interioranas do país, o ponto meridional de ocorrência é a porção leste de Santa Catarina (*Myrcia subcordata*), no planalto da formação Serra Geral, em floresta ombrófila mista no domínio da Mata Atlântica (*sensu* Joly *et al.* 1999, Oliveira-Filho & Fontes 2000). A distribuição do grupo segue pela parte leste desse Planalto (também chamada Planalto Meridional) e, mais ao norte, pela vertente oeste da Serra do Mar.

Na região do Trópico de Capricórnio, a distribuição se amplia em direção a oeste, com as ocorrências de *Myrcia bicarinata* em matas ciliares e de *M. subcordata* (raramente) em floresta estacional (Mata Atlântica), no estado de São Paulo, e em áreas montanhosas do oeste do estado de Minas Gerais (e.g., ocorrência de *M. subcordata* e *Myrcia mutabilis* em Campo Rupestre na Serra da Canastra). Ocorre ainda na região do Distrito Federal e na Chapada dos Veadeiros (e.g., *M. bicarinata* e *M. mutabilis* em matas ciliares do domínio Cerrado). Em direção ao norte, o grupo se expande nas áreas montanas da porção sul e leste de Minas Gerais (e.g., campo de altitude e fitofisionomias associadas, presentes nas Serras de Ibitipoca, Mantiqueira e Tiradentes). Mais ao norte, *Sympodiomyrcia* ocorre pela região do Quadrilátero Ferrífero (Rosière & Chemale Jr. 2000) e, depois, por toda a extensão da Serra do Espinhaço (Saadi 1995) - até a Chapada Diamantina, ocorrendo predominantemente em Campo Rupestre e fitofisionomias associadas (e.g., matas ciliares). Os registros mais setentrionais no interior do país são as ocorrências em áreas florestais no estado da Paraíba (*Myrcia densa*).

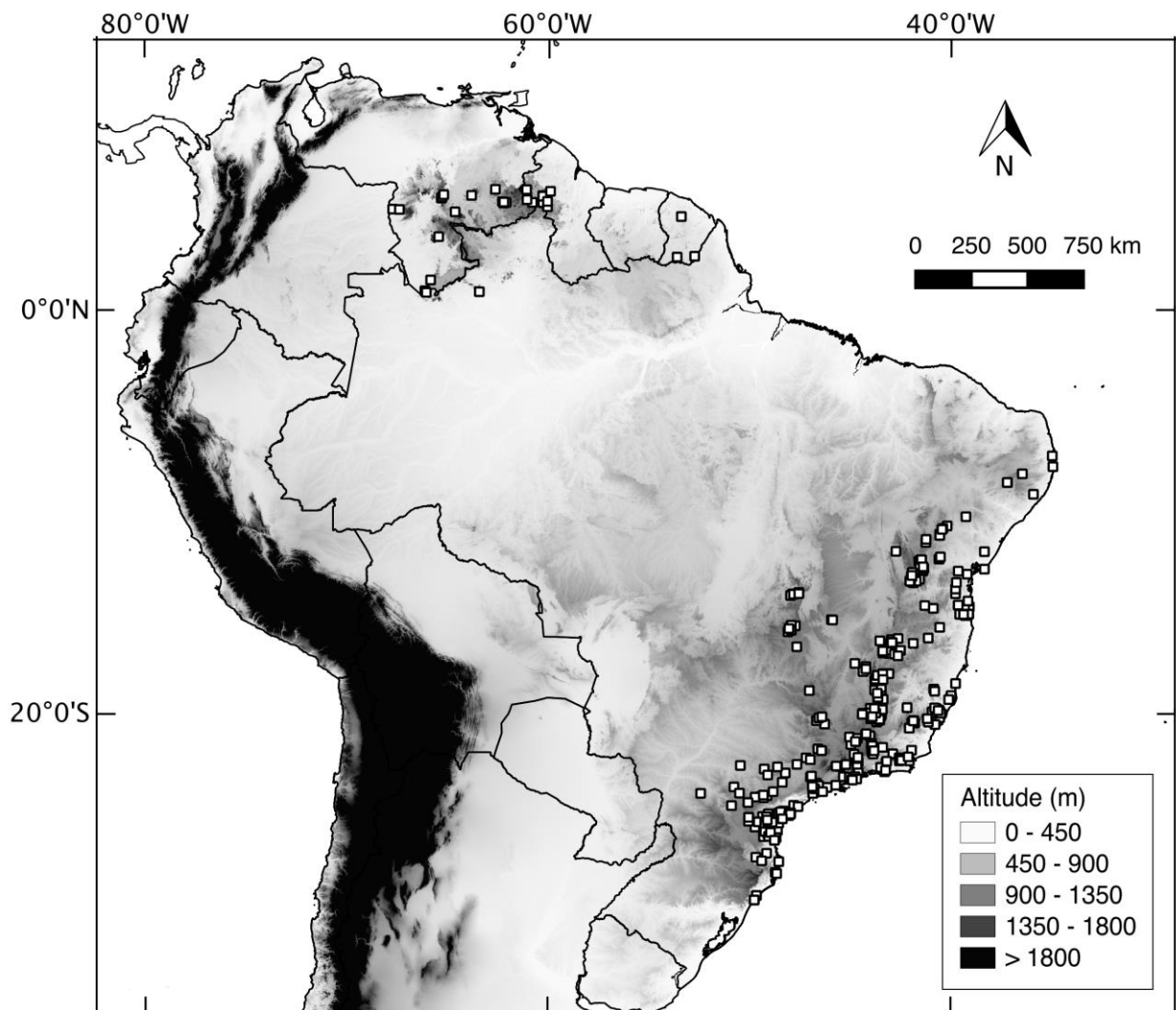
Nas áreas sob clima ombrófilo, a distribuição do grupo segue pela região costeira e por áreas montanhosas adjacentes (principalmente a encosta da Serra do Mar voltada para leste),



habitando áreas florestais da Mata Atlântica e, eventualmente, fitofisionomias adjacentes. O ponto meridional, nesse caso, ocorre um pouco mais ao sul em relação às áreas interioranas, com *Myrcia* sp. 3 ocorrendo em áreas de restinga no norte do Rio Grande do Sul. Espécies do grupo em áreas montanas ombrófilas só começam a aparecer a partir das florestas montanas da Serra do Mar, no estado do Paraná (e.g., *Myrcia plusiantha*). A distribuição segue esse padrão de ocorrência (florestas costeiras e montanhosas próximas) aproximadamente por toda sua distribuição em áreas ombrófilas. Após o fim da Serra do Mar (Almeida & Carneiro 1998), no norte do Rio de Janeiro, quando se iniciam as florestas de tabuleiros da Mata Atlântica (Thomas & Barbosa 2008), as áreas montanas ombrófilas são mais esparsas, além de mais distantes da costa, e as espécies de *Sympodiomyrcia* nessas áreas montanas apresentam esse mesmo padrão. Enquanto isso, a distribuição nas áreas costeiras é contínua e o ponto setentrional de distribuição é o município de Salvador (BA), onde *M. densa* ocorre em dunas.

A diversidade do grupo é dividida de modo quase equânime entre esses diferentes regimes climáticos, com 10 espécies (cinco endêmicas) sob clima estacional e 13 espécies (oito endêmicas) sob clima ombrófilo. Analisando sob a perspectiva dos domínios fitogeográficos, na Mata Atlântica ocorrem 13 espécies (nove endêmicas), enquanto no Cerrado são nove espécies (cinco endêmicas). Na região de Santa Teresa, área montanhosa do estado do Espírito Santo, é encontrado o maior número de espécies do grupo por localidade (cinco), mas, curiosamente, nenhuma espécie endêmica é registrada na região, conhecida pelo alto número de endemismo, inclusive em Myrtaceae (e.g., Murray-Smith *et al.* 2008, Lughadha *et al.* 2010, Sobral 2013). Apesar de ocorrer em áreas de Terras Baixas (<400 m), a diversidade, e talvez a diversificação do grupo parece mais ligada às áreas montanas, já que apenas *Myrcia* sp. 3 *Myrcia* sp. 5 são endêmicas de áreas de terras baixas. O Planalto das Guianas é reconhecido pelo grande riqueza de espécies e alto grau de endemismo em Myrtaceae (McVaugh 1958, 1969, Holst *et al.* 2003), e *Sympodiomyrcia* contribui para esse padrão, apesar de a região não ser um centro de diversidade do grupo (Tabela 3.1).

Como previamente observado, as espécies de *Sympodiomyrcia* habitam diferentes fitofisionomias ao longo de sua distribuição. As fitofisionomias onde as espécies ocorrem predominantemente são: o campo rupestre, as florestas ombrófila e semidecidual, a restinga arbórea e as matas ciliares em diferentes paisagens; em outras fitofisionomias, o grupo apenas ocorre pontualmente (Figura 3.1A-H). Nos ambientes florestais, os espécimes ocupam preferencialmente os ambientes de borda ou o sub-bosque; raramente fazem parte do dossel quando este é mais alto do que 20 metros. No domínio do Cerrado, as espécies ocorrem em diferentes fitofisionomias (e.g., campo rupestre, capões de mata e matas ciliares), mas nenhuma ocorrência em fitofisionomias savânicas foi registrada.



**Figura 3.8.** Distribuição de *Sympodiomyrcia* (registros representados pelos quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul. O degrade em cinza representa o relevo.

## Semelhança morfológica com outros clados de *Myrcia s.l*

Em relação aos integrantes de outros clados de *Myrcia s.l.*, *Sympodiomyrcia* pode ser confundido principalmente com o clado 1 (= *Calyptranthes*) e o clado 2 (*sensu* Lucas *et al.* 2011). Em relação à *Calyptranthes*, o grupo compartilha muitas de suas características diagnósticas: tricomas dibrâquiados, ramificação vegetativa simpodial (a despeito de exceções em ambos grupos), catafilos na base dos internós (bem próximos da base em *Calyptranthes*), inflorescência com ramificações simpodiais na base e ramificações apicais opostas, botão floral com hipanto prolongado, que permanece íntegro após a antese (Capítulo 1). Porém, há uma diferença significativa entre os grupos, já que os lobos do cálice em *Sympodiomyrcia* são distintos e livres entre si, enquanto os lobos são totalmente fusionados em *Calyptranthes*, formando a caliptra após a deiscência, característica diagnóstica do grupo (Capítulo 1).

Algumas espécies do clado 2 (e.g., *Marlierea clauseniana* (O.Berg) Kiaersk., *Marlierea sylvatica* (O.Berg) Kiaersk.) também apresentam características diagnósticas de *Sympodiomyrcia*: tricomas dibrâquiados, inflorescência com ramificação basal simpodial (mas só em algumas espécies), inflorescência com ramificações apicais opostas, hipanto prolongado, lobos do cálice decíduos paralelamente à base do hipanto (mas só em algumas espécies). Porém, os lobos do cálice nas espécies do clado 2 são fusionados em alguma extensão, de apenas na base até quase totalmente, e o hipanto comumente é fendido após a antese (algo raro em *Sympodiomyrcia*). Apenas *Myrcia hatschbachii* D.Legrand, *Myrcia oblongata* DC. e *Myrcia tenuivenosa* Kiaersk. possuem lobos do cálice livres e o hipanto íntegro após a antese, e podem ser confundidas com *Sympodiomyrcia*, mas tais espécies raramente tem catafilos na base do internó; além disso, *M. hatschbachii* e *M. tenuivenosa* possuem estigma capitado e *M. oblongata* tem ramificações apicais alternas na inflorescência. Mais dados a respeito da caracterização do grupo e sua diferenciação em relação em relação aos outros clados de *Myrcia s.l.* estão disponibilizados no estudo filogenético (Capítulo 1).



## Chave de identificação das espécies de *Sympodiomyrcia*

- 1) Plantas do Planalto das Guianas ..... 2
- 1') Plantas do Planalto e do litoral brasileiros..... 4
- 2) Lâmina foliar com base truncada, retusa ou cordada; pecíolo com 1 mm de compr. Panícula reduzida a um dicásio ..... **4. *Myrcia foveolata***
- 2') Lâmina foliar com base atenuada, estreitamente cuneada, cuneada ou obtusa; pecíolo com 3-17 mm de compr. Panícula não-reduzida ..... 3
- 3) Ramos imaturos sem quilha. Fruto com base arredondada. Brasil (estado do Amazonas), Guiana, Venezuela ..... **13. *Myrcia summa***
- 3') Ramos imaturos quilhados. Fruto com base atenuada. Guiana Francesa ..... **20. *Myrcia* sp. 6**
- 4) Ramos imaturos sem quilha ..... 5
- 4') Ramos imaturos quilhados..... **16**
- 5) Lâmina foliar com mais de 29,0 cm de compr..... 6
- 5') Lâmina foliar com menos de 27,0 cm de compr. .... 7
- 6) Lâmina foliar com base truncada. Hipanto íntegro após a antese. Sul da Bahia .....  
..... **15. *Myrcia truncata***
- 6') Lâmina foliar com base atenuada, cuneada ou obtusa. Hipanto rompendo verticalmente em segmentos irregulares na antese. Paraty (Rio de Janeiro) e Ubatuba (São Paulo) .....  
..... **5. *Myrcia insigniflora***

- 7) Ramificações vegetativas monopodiais, catafilos geralmente apenas no internó basal ..... 8
- 7') Ramificações vegetativas simpodiais, catafilos presentes em todos os internós ..... 11
- 8) Lâmina foliar com margem levemente revoluta na base, nervuras laterais na face abaxial e nervura marginal inconspícuas.....**16.*Myrcia sp.* 1**
- 8') Lâmina foliar com margem plana, nervuras laterais na face abaxial e nervura marginal conspícuas ..... 9
- 9) Ramo maduro descamante; cicatriz dos catafilos geralmente em todos os internós. Lâmina foliar com nervuras laterais salientes na face adaxial ..... **12.*Myrcia subcordata***
- 9') Ramo maduro não-descamante; cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal. Lâmina foliar com nervuras laterais inconspícuas ou impressas (raramente salientes) na face adaxial ..... 10
- 10) Lâmina foliar com ápice caudado; nervuras laterais impressas na face adaxial. Sul da Bahia, Espírito Santo e leste de Minas Gerais.....**21.*Myrcia sp.* 7**
- 10') Lâmina foliar com ápice acuminado, agudo, obtuso ou arredondado; nervuras laterais inconspícuas (raramente levemente salientes) na face adaxial. Bahia (Chapada Diamantina) e Minas Gerais (Quadrilátero Ferrífero e Serra do Espinhaço) ..... **9.*Myrcia nitida***
- 11) Botão floral clavado..... 12
- 11') Botão floral turbinado ..... 14
- 12) Folhas coriáceas (se cartáceas, o botão floral é turbinado). Ramo imaturo vináceo. Santa Teresa (botão turbinado em outras localidades) ..... **10.*Myrcia plusiantha***
- 12') Folhas cartáceas. Ramo imaturo avermelhado ou estramíneo ..... 13

- 13)** Ramificações 2 por nó (raramente mais de 2). Lâmina foliar com 4,0-12,3 cm de compr. Panícula com 2-5 ramificações na base.....**2.*Myrcia bicolor***
- 13')** Ramificações 2-6 por nó. Lâmina foliar com 5,5-16,5 cm de compr., mas em geral maior que 12 cm (exceto em Linhares – ES). Panícula com 2-15 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas)..... **14.*Myrcia tenuifolia***
- 14)** Ramo imaturo avermelhado, sem descamação; ramificações 2-8 por nó. Lâmina foliar com nervuras laterais inconspícuas (às vezes levemente salientes). Panícula com 1-13 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas).....**8.*Myrcia mutabilis***
- 14')** Ramo imaturo vináceo ou, se avermelhado, com descamação quando maduro; ramificações 2 por nó (se mais de 2, face adaxial da lâmina foliar com nervuras laterais salientes). Lâmina foliar geralmente com nervuras laterais salientes na face adaxial. Panícula com 1-4 ramificações na base (se mais de quatro ramificações, face adaxial da lâmina foliar com nervuras laterais salientes)..... **15**
- 15)** Ramo imaturo vináceo. Lâmina foliar com 10,3-26,0 x 4,1-13,7 cm, nervuras laterais distantes entre si 5-15 mm.....**10.*Myrcia plusiantha***
- 15')** Ramo imaturo avermelhado. Lâmina foliar 1,1-12,5 x 0,4-5,4 cm, nervuras laterais distantes entre si (1)2-7 mm. ....**12.*Myrcia subcordata***
- 16)** Ramificações vegetativas simpodiais ..... **17**
- 16')** Ramificações vegetativas monopodiais..... **19**
- 17)** Folhas discolores, lâmina foliar imatura tomentosa, tomentulosa, pubescente ou pubérula. Panícula geralmente reduzida. Minas Gerais (Quadrilátero Ferrífero e Serra do Espinhaço) .....

- .....**11.***Myrcia subavenia*
- 17)** Folhas concolores, lâmina foliar imatura com tricomas esparsos ou glabra. Panícula não-reduzida. Região Sul do Brasil e São Paulo ou Bahia ..... **18**
- 18)** Ramos com internó com 2,7-6,2 cm de compr.; catafilos 15-17 x 3-4 mm, relativamente persistentes. Lâmina foliar com 9,9-18,2 x 2,6-6,0 cm, nervuras laterais distantes entre si 3-9 mm, nervação terciária conspícua. Brácteas persistentes. Lobos do cálice com ápice acuminado ou aristado. Floresta ombrófila no Sul da Bahia ..... **19.***Myrcia* sp. **5**
- 18')** Ramos com internó com 0,2-1,0 cm de compr.; catafilos 1-2 x 1 mm, decíduos. Lâmina foliar com 2,1-5,4 x 0,9-2,7 cm, nervuras laterais distantes entre si ca. 1 mm, nervação terciária inconspícua. Brácteas decíduas. Lobos do cálice com ápice agudo, obtuso ou arredondado. Restingas da região Sul do Brasil e São Paulo..... **18.***Myrcia* sp. **3**
- 19)** Internó com 0,2-1,0 cm de compr. Lâmina foliar com nervuras laterais distantes entre si ca. 1 mm, nervura marginal a 0,2-0,5 mm da margem ou nervuras inconspícuas (nesse caso, folhas com margem fortemente revolutas) ..... **20**
- 19')** Internó com (0,5)1,0-7,0 cm de compr. Lâmina foliar com nervuras laterais distantes entre si 1,0-6,5 mm, nervura marginal a 0,5-1,5 mm da margem ..... **22**
- 20)** Ramo imaturo tomentoso. Folhas coriáceas, lâmina ovada, base truncada ou retusa, margem fortemente revoluta; quando imatura tomentosa. Hipanto externamente tomentoso.....
- .....**7.***Myrcia mucugensis*
- 20')** Ramo imaturo pubescente, pubérulo, com tricomas esparsos ou glabro. Folhas cartáceas, lâmina lanceolada, estreitamente elíptica, elíptica ou oblanceolada, base atenuada, estreitamente cuneada ou cuneada, margem plana ou revoluta na base; quando imatura pubérula, com tricomas esparsos ou glabra. Hipanto externamente pubescente, pubérulo ou glabro ..... **21**

- 21)** Arbusto a árvore com ramos de calibre e angulações diversas. Cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal. Panícula corimbosa, sem dicásio terminal (apenas flor central), 1-6-flora. Floresta, Campo de Altitude e Campo Rupestre (SP, MG e ES).....  
..... **6.*Myrcia lenheirensis***
- 21')** Arbusto a árvore com ramos laterais delgados e quase paralelos em relação ao eixo vertical da planta. Cicatriz dos catafilos raramente presente. Panícula umbeliforme, dicásio terminal presente, 10-25-flora. Campo Rupestre (Mucugê – BA) .....**17.*Myrcia sp. 2***
- 22)** Folhas concolores, lâmina foliar com nervação terciária conspícua (se inconspícua, a folha é cartácea). Região Sul do Brasil, Distrito Federal, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais (Sul e Sudeste) ..... **23**
- 22')** Folhas discolores, lâmina foliar com nervação terciária inconspícua. Minas Gerais (Centro-Norte), Bahia, Pernambuco e Paraíba ..... **24**
- 23)** Cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal. Lâmina foliar com 4,5-9,4 cm de compr., face abaxial com nervação geralmente conspícua. Panícula piramidal, com dicásio terminal apenas com a flor central e flores laterais rudimentares. Habita matas ciliares no interior (DF, MG, PR, RJ, SP) ..... **1.*Myrcia bicarinata***
- 23')** Cicatriz dos catafilos presente geralmente em todos os internós. Lâmina foliar com 2,1-5,4 cm de compr., face abaxial com nervação geralmente inconspícua. Panícula corimbosa (raramente piramidal), com dicásio terminal 3-floro. Habita restinga arbórea (SP, PR, SC e RS) ..  
.....**18.*Myrcia sp. 3***

24) Cicatriz dos catafilos em todos os internós (raramente apenas no basal). Panícula geralmente reduzida (muitas vezes apenas um dicásio), 3-15-flora. Botão floral 3-6 x 2-5 mm. Hipanto 0,8-1,4 mm compr. prolongado acima do ovário ..... **11. *Myrcia subavenia***

24') Cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal. Panícula geralmente não-reduzida, 9-67-flora. Botão floral 2-3 x 1-2 mm. Hipanto 0,6-1,0 mm compr. prolongado acima do ovário ..... **3. *Myrcia densa***

### **Tratamento taxonômico**

A seguir, é apresentado o tratamento taxonômico do clado *Sympodiomyrcia*. Para cada espécie, é apresentada sua descrição morfológica, observações sobre distribuição, habitat, fenologia e comentários taxonômicos, além do status de conservação. No clado, são reconhecidas 21 espécies e apresentados 30 basiônimos e 55 nomes.

1) *Myrcia bicarinata* (O.Berg) D.Legrand, *Sellowia* **13: 298. 1961.** *Aulomyrcia bicarinata* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), *Fl. Bras.* 14(1): 118. 1857. - TIPO: Brasil. “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: P (barcode P00161322)!; isolectótipos: BM!, BR!, F!, K!, LE!, P (barcode P00161321)!, U imagem!, W!).

=*Aulomyrcia rufa* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), *Fl. Bras.* 14(1): 65. 1857. *Myrcia rufa* (O.Berg) N.Silveira, *Roessléria* 7(1): 66. 1985. - TIPO: Brasil. “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: K (barcode K000344213)!; isolectótipos: BM, BR!, F!, LE!, P!, W!).

**Arbusto** a árvore 2-6 m alt. Tricoma ocre ou creme (raramente ferrugíneo), 0,1-0,4 mm, dibráquiado; descamação epidérmica presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo

avermelhado, achatado, quilhado, com tricomas esparsos; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabro; ramificações monopodiais (raramente simpodiais), 2-4 por nó (raramente mais de 3), protuberância epidérmica ausente no nó (presente na ramificação simpodial), cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal, internó 1,3-6,5 cm compr.; gema apical única, pubescente, catafilos escamiformes 2 x 2 mm, livres, muito largamente ovados, externamente e internamente glabros. **Folhas** concolores, cartáceas, lâmina foliar (2,4)3,5-9,4 x (0,8)1,3-4,8 cm, estreitamente elíptica a largamente elíptica, ovada, estreitamente obovada ou obovada, ápice agudo, obtuso ou arredondado, base cuneada, obtusa ou arredondada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 2-6 mm, com ângulo de 60-80° em relação à nervura central, nervura marginal a 1,0-1,5 mm da margem (raramente duas), nervação terciária conspícua; face adaxial imatura com tricomas esparsos a glabra, madura glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais impressas ou inconspícuas (raramente salientes), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes (raramente inconspícuas), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 4-10 x 1-2 mm, canaliculado, imaturo com tricomas esparsos a glabro, maduro glabro. **Panícula** 2,5-6,0 x 1,5-3,5 cm, piramidal, axilar terminal ou subterminal, dicásio terminal geralmente com botões laterais atrofiados, 7-45-flora, com tricomas esparsos a glabra, 1-5 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas), primeiro internó 1 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-3 ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 0,6-1,4 x 0,4-1,0 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas a muito largamente ovadas, côncavas, ápice acuminado ou agudo, base truncada, faces adaxial e abaxial glabras. **Pedicelo** 0-3,2 mm compr., cilíndrico, glabro. **Bractéolas** 0,6-1,0 x 0,2-0,4 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial glabra. **Botão floral** 2-4 x 1-2 mm,

turbinado, às vezes com pequena constrição acima das bractéolas. **Hipanto** 1,0-1,2 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente glabro (raramente com tricomas esparsos), internamente glabro, pontuações conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 4-5-mero, lobos 0,4-1,2 x 0,4-1,6 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, largamente depresso-ovados, largamente ovados ou muito largamente ovados, côncavos, ápice obtuso ou arredondado, base truncada, externamente com tricomas esparsos a glabros, internamente pubérulos ou com tricomas esparsos a glabros; corola 4-6-mera, pétalas creme a alvas, 1,0-1,6 x 1,4-2,0 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas, muito largamente ovadas ou largamente obovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,2 mm, glabro, estames ca. 64-82, filetes 2-4 mm compr., glabros, anteras 0,16-0,32 x 0,16-0,40 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,8-1,2 x 0,8-1,6 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 4,8-6,4 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** 5-7 x 7-8 mm, depresso-globoso ou globoso, glabro, pontuações conspícuas cobrindo quase toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** a espécie se distribui em floresta estacional submontana a montana (MG, PR e SP) e floresta ombrófila montana (RJ) do domínio da Mata Atlântica e mata ciliar no Domínio do Cerrado (DF). Habita o sub-bosque ao longo de cursos d'água. Pelo número de coletas registradas, trata-se de uma espécie de ocorrência relativamente rara, mas que pode formar populações relativamente densas, como foi constatado em uma mata ciliar no município de Mogi-Guaçu (SP) (Figura 3.9).

**Fenologia:** floresce de agosto a novembro. Frutifica em março, junho e outubro.

**Status de conservação:** apesar da ocorrência aparentemente ampla, a espécie é restrita a matas ciliares e os registros esparsos deixam dúvida se a espécie de fato ocorre ao longo de todo



o perímetro desses registros. Assim, mesmo com certa dúvida, inferimos sua área de ocupação como menor que 2.000 km<sup>2</sup>. O habitat da espécie tem sido severamente fragmentado (mesmo sob proteção integral na legislação brasileira) e, inclusive, estimamos que haverá declínio ainda maior na extensão das mata ciliares devido às mudanças no Código Florestal Brasileiro. Assim, *M. bicarinata* foi classificada como “Vulnerable” (VU, critérios B2a, biii; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** a espécie é caracterizada pelos ramos imaturos fortemente achatados e quilhados, ramificações vegetativas predominantemente monopodiais, cicatriz dos catafilos presente geralmente apenas no internó basal e pela inflorescência com as flores laterais do dicásio terminal abortadas (Figura 3.6A). Apenas nas inflorescências jovens é possível ver os pequenos botões florais reduzidos, que caem conforme ela amadurece. No protólogo, Berg (1857-1859) descreve o ovário como 2-3-locular, mas só foram vistos ovários 2-loculares, o que é constante em todo o grupo, indicando um possível equívoco.

Sobral *et al.* (2014) consideraram *M. bicarinata* como sinônimo de *Myrcia pulchra* (= *Myrcia subcordata*), mas as características distintas da espécie não ocorrem em *M. subcordata* (veja chave de identificação). Além disso, as espécies ocorrem em habitat e localidades distintos, com exceção da região de Poços de Caldas (MG). A espécie morfologicamente mais similar à *M. bicarinata* é *Myrcia sp.* 3, mas ela difere, como explicitado na chave de identificação, pelo tamanho da folha, pela nervação geralmente conspícua na face abaxial e pela inflorescência corimbosa com apenas a flor central no dicásio terminal (as flores laterais são rudimentares). Além disso, as espécies também ocorrem em habitat e localidades distintos.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Distrito Federal:** Brasília, 1100 m, 15°52'0''S, 48°0'0''W, 4 September 2000 (fl), *E.S.G.Guarino* 403 (BHCB); Reserva Ecológica do IBGE, 15°57'6''S, 47°52'56''W, 17 August 1989 (fl), *M.L.M.Azevedo* 301 (RB). **Minas Gerais:** Mun. Caldas, 1874 (fl), *Mosén* 882 (S). Mun. Juiz de Fora, 10 October 1979 (fl), *L.Krieger s.n.* (BHCB 124882). **Paraná:** Mun. Jaguariaiva, 25 March 1968 (fr), *G.Hatschbach* 18974 (C). **Rio**

**de Janeiro:** Mun. Teresópolis, Serra dos Órgãos, 10 October 1979 (fr), *M.Sabino s.n.* (CESJ 16775). **São Paulo:** Mun. Angatuba, 23°29'50''S, 48°20'0''W, 3 November 1997 (fl), *L.C.Souza 128* (SP). Mun. Itaipicirica da Serra, 15 August 1998 (fl), *W.Ribeiro s.n.* (SP 330101). Mun. Jundiaí, October 1825 (fl), *Riedel 47* (LE). Mun. Mogi Guaçu, Estação Ecológica Mogi-Guaçu (Fazenda Campininha), 588 m, 22°17'0''S, 47°9'0''W, 10 March 2012 (st), *M.F.Santos 849* (SPF); Estação Ecológica Mogi-Guaçu (Fazenda Campininha), 6 October 1988 (fl), *S.Romaniuc Neto 1113* (SP); 14 March 1988 (fr), *L.Rossi 996* (K). Mun. Piracicaba, 22°36'12.6''S, 47°36'5.4''W, 15 June 1993 (fr), *K.D.Barreto s.n.* (ESA 14874).

**2) *Myrcia bicolor* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 65. 1893.** - TIPO: Brasil. “Brésil (Rio Jan.) Floresta da Tijuca”, 20 Nov 1878 (fl), Glaziou 10797 (lectótipo: C (IDC microfiche nr. 126 III, 6)!; isótipos: BR!, C (IDC microfiche nr. 126 III, 5)!, F!, K!, LE!, NY!, P!, R!, US!).

**Árvore** 3-22 m alt. Tricoma ocre a creme (raramente ferrugíneo), 0,1-0,2 mm, dibrachiado; descamação epidérmica às vezes presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado ou estramíneo, achatado, às vezes sulcado, sem quilha, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações simpodiais (raramente monopodiais), 2 por nó (raramente mais que 2), protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó (1,2)2,0-8,5 cm compr.; gema apical 1-3, com tricomas esparsos a glabra, catafilos escamiformes a foliáceos, 1-7 x 1-5 mm, livres ou adnatos, largamente depresso-ovados ou fusiformes, externamente pubérulos a glabros, internamente glabros. **Folhas** discolores (raramente concolores), cartáceas (raramente coriáceas), lâmina foliar 4,0-12,3 x 2,0-5,3 cm, elíptica, largamente elíptica, ovada ou obovada, ápice caudado, acuminado, agudo ou obtuso, base atenuada, cuneada ou obtusa, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 2-8 (10) mm, com ângulo de 60-80° em relação à nervura central, uma ou duas nervuras marginais, a primeira

a 1-3 mm e a segunda a 0,5-1,0 mm da margem, nervação terciária conspícua (raramente inconspícua); face adaxial glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas (raramente salientes), pontuações inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 4-12 x 1-2 mm, canaliculado (raramente semicilíndrico), glabro. **Panícula** 1,5-9,5 x 1,5-6,0 cm, piramidal, axilar terminal, 22-100-flora, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, 2-5 ramificações na base, primeiro internó 1-2 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-5 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais; brácteas na base, oblongas ou ovadas, externamente pubérulas, internamente pubérulas. **Brácteas** 1,0-2,4 x 0,8-1,6 mm, decíduas, ovadas, côncavas, ápice agudo, base truncada, face adaxial pubérula ou com tricomas esparsos, face abaxial pubérula ou com tricomas esparsos. **Pedicelo** 0-2 mm compr., cilíndrico, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro. **Bractéolas** não vistas. **Botão floral** 2-3 x 1-2 mm, clavado. **Hipanto** 0,8-1,4 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro, internamente glabro, pontuações conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 3-4-mero, lobos 0,4-2,0 x 0,4-1,6 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados ou largamente depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulos a glabros, internamente pubérulos a glabros; corola (2)4-5-mera, pétalas creme a alvas, 1,0-1,6 x 0,8-1,6 mm, depresso-ovadas, largamente ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas a glabras, internamente com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,2 mm, glabro, estames ca. 46-88, filetes 2,0-3,6 mm compr., glabros, anteras 0,32-0,40 x 0,24-0,40 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,8 x 1,0-1,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 4,4-5,0 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto**

imaturo verde, 6-13 x 6-13 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** ocorre em floresta ombrófila densa de terras baixas a alto-montana no domínio da Mata Atlântica no Sudeste do Brasil (ES, RJ e SP) e no sul da Bahia. Geralmente habita o sub-bosque (Figura 3.10).

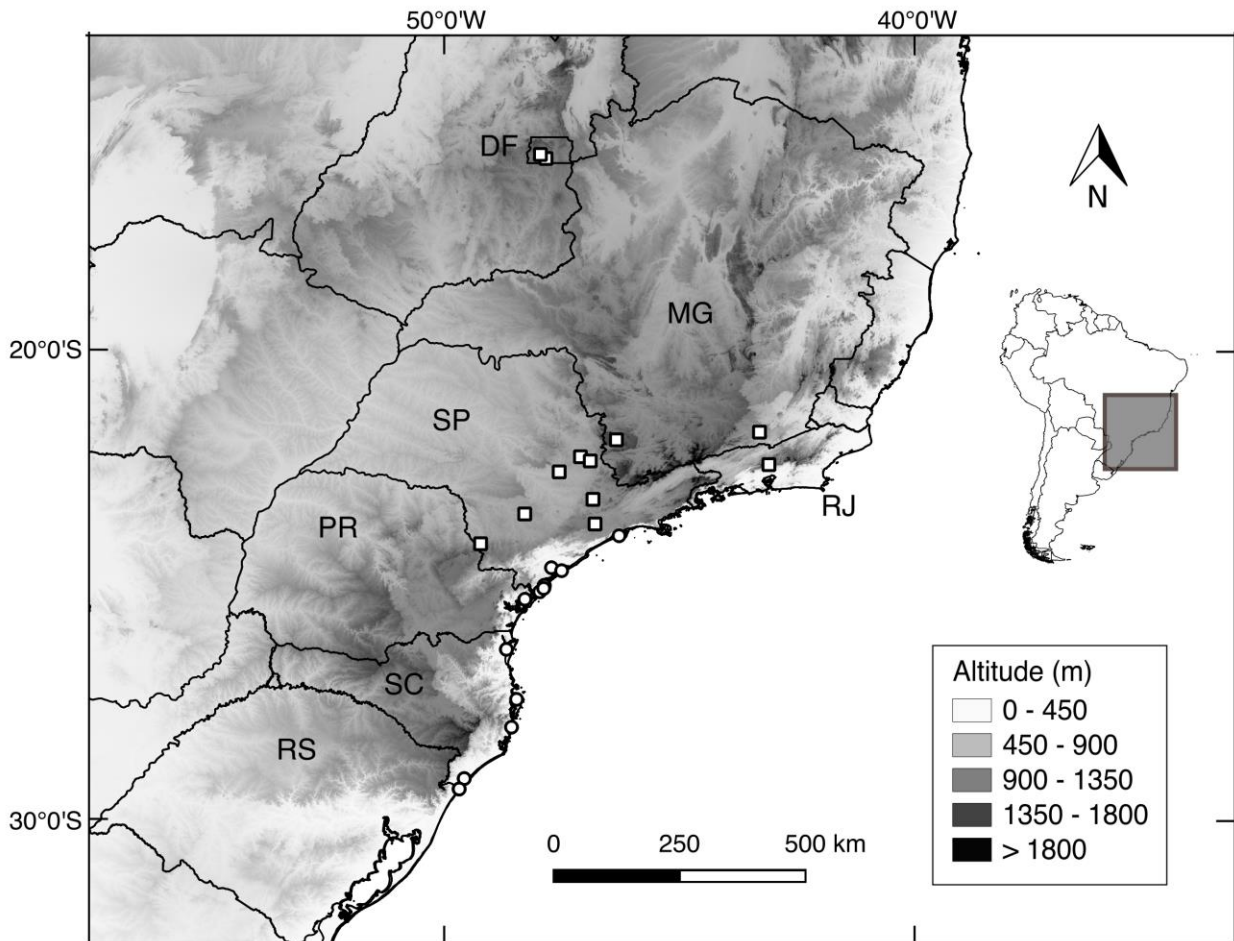
**Fenologia:** floresce em janeiro, junho e setembro a novembro. Frutifica de janeiro a setembro e em dezembro.

**Status de conservação:** a espécie apresenta uma área de ocorrência extensa e foi registrada em algumas unidades de conservação. Por outro lado, é endêmica da Mata Atlântica, domínio fitogeográfico que conta apenas com 7,5 % de sua área original (Myers *et al.* 2000) e há incerteza com relação à sua real abundância, já que o número de registros é baixo em relação à sua distribuição. Assim, *Myrcia bicolor* é considerada como “Data Deficient” (DD; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** a espécie se caracteriza pela ramificação simpodial, cicatriz dos catafilos presentes em todos os internós, pelo ramo imaturo geralmente estramíneo, cilíndrico e sem quilha, pela folha obovada (raramente elíptica) comumente discolor e pelo botão floral clavado (Figuras 3.5A, 3.6E).

Na região leste do Paraná, em Campos do Jordão e na Ilha do Cardoso há materiais intermediários entre *M. bicolor* e *M. subcordata* (e.g., Kummrow 2005 – SP), o que inclusive pode ser um indício de hibridização entre as duas espécies. Esses materiais são similares à *M. bicolor* na forma da folha e na nervação inconspícua na face adaxial, mas diferem pelo ramo imaturo não-estramíneo e, principalmente, pelo botão floral turbinado. Tais materiais foram identificados como *M. subcordata*, pois, no grupo, as características florais são mais conservadas que a morfologia foliar e, além disso, alguns materiais mostram uma clara transição para *M. subcordata*.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Amargosa, 13°1'0''S, 39°36'0''W, 28 January 2006 (fr), *M.A.A.Costa 141* (ALCB); 13°1'0''S, 39°36'0''W, 29 October 2005 (fl), *M.A.A.Costa 145* (ALCB). Mun. Arataca, RPPN "Caminho das Pedras", 1000 m, 15°10'2.5''S, 39°20'3''W, 15 June 2006 (fr), *A.M.A.Amorim 6066* (CEPEC); RPPN Palmeira/IESB, 450 m, 15°10'2.7''S, 39°20'2.2''W, 18 December 2005 (fr), *J.G.Jardim 4855* (CEPEC). Mun. Jussari, RPPN Serra do Teimoso, 15°9'29''S, 39°31'43''W, 19 September 2002 (fl), *P.Fiaschi 1073* (BHCB); RPPN Serra do Teimoso, 15°9'37''S, 39°32'10''W, 14 January 2000 (fr), *J.G.Jardim 2409* (BHCB). Mun. Una, Reserva Biológica do Mico-Leão (IBAMA), 15°9'S, 39°5'W, 17 September 1993 (fl), *A.M.A.Amorim 1388* (CEPEC). Mun. Uruçuca, 380 m, 14°29'59''S, 39°6'54''W, 2 April 2004 (fr), *P.Fiaschi 2203* (SPF). **Espírito Santo:** Mun. Santa Teresa, 750 m, 28 October 1998 (fl), *L.Kollmann 828* (BHCB); 700 m, 12 July 2001 (fr), *L.Kollmann 4177* (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 30 July 2002 (fr), *R.R.Vervloet 580* (MBML); Reserva Biologica Santa Lucia, 27 May 1999 (fr), *W.P.Lopes 766* (MBML). Mun. Venda Nova do Imigrante, 900 m, 17 May 1999 (fr), *G.Hatschbach 69113* (MBM); 1100 m, 17 January 1995 (fl), *G.Hatschbach 61597* (C). **Rio de Janeiro:** Mun. Macaé, 950 m, 5 June 2000 (fr), *M.G.Bovini 1867* (RB). Mun. Nova Friburgo, 721 m, 22°24'24.7''S, 42°25'W, 1 March 2004 (fr), *E.J.Lucas 219* (K). Mun. Nova Friburgo, 1100 m, 25 May 1987 (fr), *G.Martinelli 12074* (RB). Mun. Nova Iguaçu, 15 January 2002 (fr), *S.J.Silva Neto 1614* (BHCB). Mun. Paraty, 300-500 m, 31 March 2009 (fr), *M.G.Bovini 2738* (RB). Mun. Rio de Janeiro, 29 September 1932 (fr), *Victorio s.n.* (SPF 204729). **São Paulo:** Mun. Caraguatatuba, 23°38'31''S, 45°40'32''W, 6 November 2003 (fl), *J.Paula-Souza 3626* (ESA); Mun. São Paulo, 23°49'7.5''S, 46°43'1''W, 14 September 1994 (fl), *N.S.Ávila 388* (SPF); Mun. Ubatuba, Ilha Vitória, 30 March 1965 (fr), *J.G.Gomes 2658* (SPF).



**Figura 3.9.** Distribuição de *Myrcia bicarinata* (quadrados) e *Myrcia* sp. 3 (círculos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

**3) *Myrcia densa* (DC.) Sobral, Novon 16(1): 136. 2006. *Calyptranthes densa* DC., Prodr. 3: 257. 1828. *Aulomyrcia densa* (DC.) O.Berg, Linnaea 27: 37. 1855. - TIPO: Brasil. Minas Gerais, 1817 (fr), Martius 144 (lectótipo: M (barcode M-0136871)!; isolectótipo: G-DC!, M (barcode M-0136872)!).**

=*Aulomyrcia supraaxillaris* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 69. 1857. *Myrcia jacobinensis* Mattos, Arq. Bot. Estado São Paulo 4(2): 60. 1966. - TIPO: Brasil. "Bras., Jacobina", 1841 (fl), Blanchet 3368 (lectótipo: W!; isolectótipos: BM!, C!, F!, G!, HAL imagem!, LE!, MICH!, NY!, P!).

**Arbusto** a árvore 0,5-6,0 m alt. Tricoma ocre, creme a alvo (raramente ferrugíneo), 0,1-0,6 mm, dibráquiado; descamação epidérmica às vezes presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, achatado, quilhado, pubescente, pubérulo a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações monopodiais (raramente simpodiais), 2-3 por nó (raramente mais de 3), protuberância epidérmica ausente no nó (presente na ramificação simpodial), cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal, internó 0,5-4,5 cm compr.; gema apical única (raramente bifida), pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-5 x 1 mm, livres, ovados, externamente pubérulos a glabros, internamente glabros. **Folhas** discolores, cartáceas a coriáceas, lâmina foliar 0,5-4,5 x 0,2-2,5 cm, estreitamente elíptica a largamente elíptica, ovada, obovada a muito largamente obovada ou circular, ápice acuminado, agudo, obtuso ou arredondado, base atenuada, cuneada, obtusa, arredondada ou truncada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 1-3 mm, com ângulo de 35-70° em relação à nervura central, nervura marginal a 0,5-1,0 mm da margem, nervação terciária inconspícua; face adaxial imatura pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura glabrescente a glabra, nervura central sulcada a impressa na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas (raramente salientes), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura pubérula ou glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais inconspícuas ou salientes, pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 1-5 x 1-2 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro, maduro glabrescente a glabro. **Panícula** 1-7 x 0,5-8,0 cm, piramidal ou corimbosa (raro umbeliforme), axilar terminal ou subterminal, 9-67-flora, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, 1-2 ramificações na base (raramente mais de duas ramificações, às vezes com a central vegetativa), primeiro internó 1,0-1,5 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-3 (raramente 4-5) ramificações por nó,

opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 0,8-5,4 x 0,2-2,8 mm, decíduas, lanceoladas, elípticas ou ovadas, côncavas ou planas, ápice acuminado, agudo ou arredondado, base truncada ou curtamente peciolada, face adaxial pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, face abaxial pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra. **Pedicelo** 0-1,6 mm compr., cilíndrico, pubescente, pubérulo ou tricomas esparsos. **Bractéolas** 0,6-2,8 x 0,2-0,6 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, face abaxial pubérula ou com tricomas esparsos. **Botão floral** 2-3 x 1-2 mm, turbinado. **Hipanto** 0,6-1,0 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos, glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações conspícuas (raramente inconspícuas), cobrindo toda superfície; cálice 4-5-mero, lobos 0,4-1,6 x 0,4-1,6 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, largamente depresso-ovados, ovados a muito largamente ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulos ou com tricomas esparsos a glabros, internamente pubérulos ou com tricomas esparsos a glabros; corola 4-5-mera, pétalas creme a alvas, 0,8-1,8 x 0,6-2,0 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas, largamente ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,1-0,2 mm, glabro, estames ca. 24-55, filetes 1,6-4,0 mm compr., alvos, glabros, anteras 0,24-0,40 x 0,24-0,32 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,6-1,0 x 0,8-1,2 mm, 2-ocular, lóculo 2-ovulado (raramente 3), estilete 3,6-5,0 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro rubro a vináceo, 4-6 x 4-6 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.



**Distribuição e habitat:** a espécie se distribui principalmente em áreas elevadas da Serra do Espinhaço (até mais de 2000 m), a partir do Planalto de Diamantina até a Chapada Diamantina. *Myrcia densa* ocorre também em outras áreas elevadas, como no município de Monte Santo (BA) e no Vale do Catimbau (PE); mais raramente, ocorre em áreas baixas, como nos municípios de Alagoinhas e Salvador (BA), Igarassu (PE), Alhandra e Santa Rita (PB). Habita principalmente o campo rupestre, em fitofisionomias como afloramentos rochosos, campo sobre solos arenosos, carrasco, cerrado rupestre e mata ciliar. Há também registros em floresta estacional semidecidual (Alagoinhas) e áreas campestres (Igarassu). Além disso, há ocorrência pontual em dunas no litoral (Salvador - BA) e caatinga (Filadélfia – BA, e Buíque – PE). Assim, sua distribuição inclui os domínios da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica (Figura 3.10).

**Fenologia:** floresce de setembro a março, com floração concentrada em novembro-dezembro e fevereiro. Frutifica de agosto a setembro e de dezembro a junho.

**Status de conservação:** a espécie apresenta distribuição ampla em áreas de campo rupestre, foi encontrada em diversas unidades de conservação e às vezes forma populações numerosas. Assim, a espécie é classificada como “Least Concern” (LC; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** a espécie mostra grande variação morfológica, mas é bem caracterizada por apresentar ramificação monopodial, cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal, ramo quilhado, nervação inconspícua e inflorescência corimbosa com apenas 1-2 ramificações na base (Figuras 3.2B, 3.2F, 3.3E, 3.5E, 3.7A). A espécie é similar à *Myrcia mucugensis* e *Myrcia* sp. 2 (comentários nessas espécies sobre a diferenciação entre elas).

Na região do Morro do Pai Inácio, é encontrada uma variação muito particular da espécie (arbusto baixo, folhas pequenas, entrenós muito curtos e ramos bastante achatados), porém tais características não são suficientes para designar um táxon distinto. Em Jacobina (localidade-tipo de *Myrcia jacobinensis*, agora sinonimizada em *M. densa*), são encontrados espécimes com folhas mais largas e ramos e inflorescência mais robustos.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Serra do Sincorá, 1300 m, 16°35'S, 41°27'W, 22 March 1980 (fr), *R.M.Harley 20734* (K). Mun. Abaíra, 1250 m, 13°18'S, 41°52'W, 16 December 1992 (fr), *W.Ganev 1666* (CEPEC); 1500-1700 m, 13°14'S, 41°54'W, 26 March 1992 (fr), *E.M.Nic Lughadha H53347* (K); Serra dos Frios, 1700-1800 m, 13°20'S, 41°53'W, 12 November 1993 (fl), *W.Ganev 2477* (HUEFS). Mun. Abaíra - Catolés, Serra do Barbado, 1750-2035 m, 13°17'27-50''S, 41°54'06-29''W, 26 February 1994 (fr), *P.T.Sano CFCR14626* (ESA). Mun. Água Quente, Pico das Almas, 1450 m, 13°31'S, 42°0'W, 16 December 1988 (fl), *R.M.Harley 27510* (K). Mun. Alagoinhas, 4 October 2004 (fl), *N.G.Jesus 2119* (HUEFS). Mun. Andaraí, 710 m, 12°53'4.1''S, 41°18'25.7''W, 11 February 2012 (fr), *M.F.Santos 821* (SPF); Chapada Diamantina, 12°48'13''S, 41°20'25''W, 7 December 2007 (fl), *M.L.Guedes 14190* (ALCB). Mun. Carnaúbas, April 1994 (fr), *M.Sobral 7591* (BHCB). Mun. Filadélfia, 350 m, 10°46'20''S, 40°8'55''W, 27 February 2000 (fr), *A.M.Giulietti 1876* (BHCB). Mun. Ibicoara, Chapada Diamantina, 1235 m, 13°25'S, 41°31'W, 5 April 2000 (fr), *M.A.Nóbrega 12* (SPF). Mun. Itaberaba, ARIE Serra do Orobó, 960 m, 12°24'27''S, 40°32'5''W, 23 September 2005 (fr), *D.Cardoso 841* (BHCB); Serra do Orobó, 13 November 1983 (fl), *G.C.Pereira Pinto 386/83* (BHCB). Mun. Jacobina, 680 m, 10°54'2''S, 40°21'55''W, 4 April 1996 (fr), *M.L.Guedes PCD2807* (ALCB); 822-939 m, 11°14'37-18''S, 40°30'55-51''W, 31 December 2004 (fl), *R.Mello-Silva 2840* (SPF). Mun. Lençóis, 12°26'50''S, 41°25'14''W, 21 February 1995 (fr), *E.Melo PCD1637* (ALCB). Mun. Monte Santo, 13 February 2011 (fr), *G.Costa 480* (HUEFS). Mun. Morro do Chapéu, 1071 m, 11°26'24''S, 41°11'39''W, 20 May 2007 (fr), *J.F.B.Pastore 2095* (BHCB); 883 m, 11°37'30.7''S, 40°59'59.4''W, 9 February 2012 (fl), *M.F.Santos 813* (SPF); 1277 m, 11°35'26.2''S, 41°12'25.5''W, 9 February 2012 (fl, fr), *M.F.Santos 814* (SPF); 1277 m, 11°35'26.2''S, 41°12'25.5''W, 9 February 2012 (fl), *M.F.Santos 815* (SPF). Mun. Mucugê, Parque Nacional da Chapada Diamantina, 1388 m, 12°45'27.6''S, 41°30'29.4''W, 12 February 2012 (fl, fr), *M.F.Santos 827* (SPF). Mun. Palmeiras, 25 January 2000 (fl, fr), *A.A.Conceição 730* (HUEFS); 1140 m, 12°27'30''S, 41°28'23''W, 10 February 2012 (fl, fr),

*M.F.Santos 820* (SPF). Mun. Piatã, 1400 m, 13°5'S, 41°53'W, 5 December 1992 (fl), *W.Ganev 1617* (CEPEC); Serra do Santana, 1229 m, 13°9'4.5''S, 41°45'52''W, 14 February 2012 (fl, fr), *M.F.Santos 835* (SPF). Mun. Pindobaçu, Serra da Paciência, 1000 m, 10°56'36''S, 40°24'28''W, 10 April 2001 (fr), *N.G.Jesus 1376* (ALCB). Mun. Rio de Contas, 9 September 1981 (fr), *J.R.Pirani CF2176* (SPF); Pico das Almas, 1450-1500 m, 13°31'S, 41°58'W, 29 November 1988 (fl), *R.M.Harley 26668* (K). Mun. Ruy Barbosa, Serra do Orobó, 640-807 m, 12°18'35''S, 40°29'3''W, 18 December 2004 (fl), *L.P.Queiroz 9879* (BHCB); 12°25'20''S, 40°33'33''W, 14 June 1978 (fr), *A.P.Araújo 5* (RB). Mun. Salvador, 18 December 1986 (fl), *L.B.Silva 15* (BHCB); Abaeté, 3 May 1993 (fr), *H.O.S.Chagas 2* (BHCB). Mun. Saúde, 645-740 m, 10°56'33''S, 40°24'26''W, 15 May 1999 (fr), *F.França 2958* (BHCB). **Minas Gerais:** Mun. Grão-Mogol, 7 January 1986 (fr), *C.Kameyama CF9010* (SPF); 695 m, 16°35'25.6''S, 42°54'55.2''W, 10 February 2011 (fr), *M.F.Santos 643* (SPF); Parque Estadual de Grão-Mogol, 710 m, 16°35'43.5''S, 42°57'18.1''W, 11 February 2011 (fl), *M.F.Santos 644* (SPF). Mun. Itacambira, 1250 m, 16°59'S, 43°20'42''W, 13 November 2001 (fl), *A.M.G.A.Tozzi 2001-442* (BHCB). Mun. Jequitinhonha, Reserva Biológica da Mata Escura, 1134 m, 16°20'18''S, 41°5'23''W, 25 March 2008 (fr), *T.E.Almeida 1315* (BHCB). **Paraíba:** Mun. Alhandra, 15 December 1976 (fr), *M.C.R.Tavares 1* (RB). Mun. Santa Rita, 8 February 1968 (fl), *Andrade-Lima 68-5316* (RB). **Pernambuco:** Mun. Buíque, 799 m, 12 January 1996 (fr), *K.Andrade 297* (NY); 700 m, 8°37'S, 37°10'W, 1 October 1994 (fl), *M.J.N.Rodal 412* (K). Mun. Igarassu, 19 October 1887 (fl), *G.A.Ramage s.n.* (BM).

**4) *Myrcia foveolata* (B.Holst) M.F.Santos, em preparação.** *Marlierea foveolata* B.Holst, *Selbyana* 23: 145. 2002. – TIPO: “Venezuela. Amazonas. Departamento Atures. Sierra Maigualida, NW sector, small valley along an upper tributary (sic) of Caño Iguana. 05°30'N 65°15'W. 2000 m”, 28 Feb. – 3 Mar. 1991 (fl), P. E. Berry, O. Huber & J. Rosales 4874 (holótipo: VEN imagem!; isótipos: MEXU imagem!, MO!, SEL não visto).

**Arbusto ou árvore** 2 m alt. Tricoma ferrugíneo ou creme, ca. 0,5 mm, dibráquiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo levemente achatado, sem quilha, tomentoso; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações simpodiais, 2-4 por nó, protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó 1,4-3,0 cm compr.; gema não vista, catafilos não vistos. **Folhas** coriáceas, lâmina foliar 1,8-3,3 x 1,3-2,6 cm, muito largamente elíptica, ovada a muito largamente ovada ou circular, ápice obtuso ou arredondado, base truncada, retusa, ou cordada, margem plana ou levemente revoluta, nervuras laterais distantes entre si ca. 2 mm, com ângulo de 70° em relação à nervura central, nervura marginal a ca. 1 mm da margem, nervação terciária inconspícua; face adaxial imatura tomentosa, madura glabrescente a glabra, nervura central impressa na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas, pontuações conspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa, madura glabrescente, nervura central saliente, nervuras laterais inconspícuas (às vezes levemente salientes), pontuações inconspícuas, de 5 a 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 1 x 2 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo tomentoso, maduro glabrescente. **Panícula** 0,3-1,0 x 0,5-0,7 cm, reduzida (apenas o dicásio terminal), axilar terminal, 2-3-flora, tomentosa, 1-2 ramificações na base, primeiro internó 1,5 mm larg., cilíndrico, internós distais ausentes. **Brácteas** 2-5 x 0,2 mm, decíduas, lineares ou oblongas, planas, ápice acuminado ou obtuso, base truncada, face adaxial tomentosa, face abaxial tomentosa. **Pedicelo** ausente. **Bractéolas** 2,0-3,5 x 1,5 mm, decíduas, lanceoladas, planas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial tomentosa, face abaxial tomentosa. **Botão floral** 3 x 2,5 mm, turbinado. **Hipanto** 1 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese (ou levemente rompido na base), externamente tomentoso, internamente glabro, pontuações inconspícuas (cobertas pelo indumento); cálice 3-5-mero, lobos 0,6-0,8 x 1,0-1,2 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados ou largamente depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente tomentosos, internamente pubérulos; corola 4-5-mera, 1,2-1,6 x 1,4-1,8 mm,

depresso-ovadas ou largamente depresso-ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas a glabras, internamente glabras; anel estaminal 0,2 mm, glabro, filetes ca. 3 mm compr., glabros, anteras 0,24-0,32 x 0,32-0,48 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,8 x 1,2 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 4 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** 14 x 15 mm, depresso-globoso, glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes; sementes não vistas.

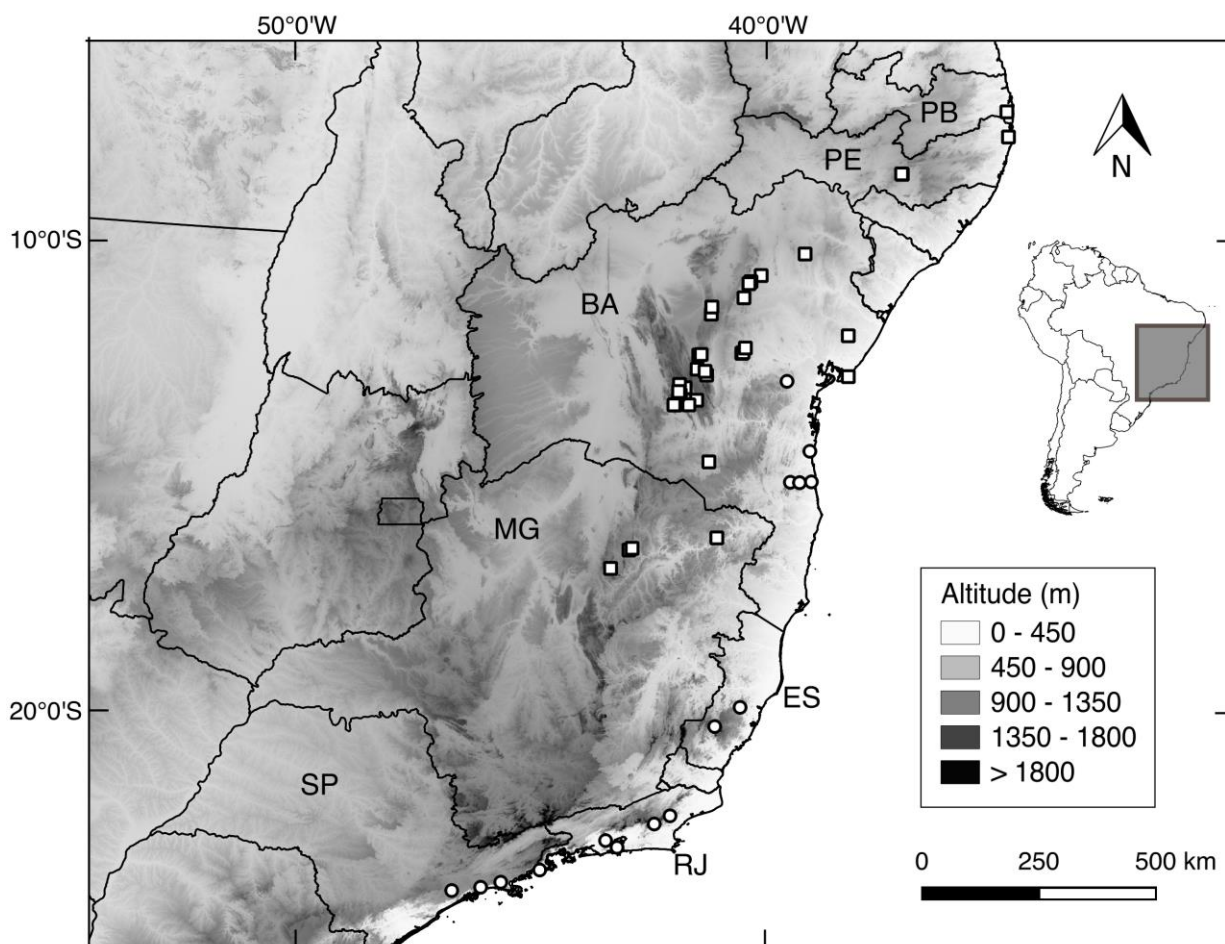
**Distribuição e habitat:** conhecida apenas de alguns materiais coletados acima de 2000 m na Sierra Maigualida (Planalto das Guianas), na fronteira dos territórios do Amazonas e Bolívar, na Venezuela (Holst 2002). Ocorre isoladamente ou em pequenas moitas ao longo de cursos d'água ou em áreas rochosas com vegetação aberta (Figura 3.11).

**Fenologia:** Floresce em fevereiro. Frutifica em fevereiro e novembro.

**Status de conservação:** a espécie é conhecida de apenas uma localidade de difícil acesso na Venezuela e, apesar de coletas mais intensivas no Planalto das Guianas terem sido iniciadas na primeira metade do século XX, a região foi coletada pela primeira vez apenas na década de 1980 (Hubber 1995c). Assim, as poucas coletas impedem uma estimativa adequada do status de conservação da espécie, que é diagnosticada como “Data Deficient” (DD; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie próxima morfologicamente de *Marlierea summa* pela ramificação simpodial, pela nervação lateral e terciária inconspícua da face adaxial e pela inflorescência terminal. Difere pela folha e pecíolo menores, pela lâmina foliar com base truncada, retusa ou cordada e pela inflorescência reduzida a apenas um dicásio.

**Material selecionado:** VENEZUELA. **Amazonas:** Dept. Atures, Sierra Maigualida, 2150 m, 5°40'N, 65°8'W, 24 November 1989 (fr), *O.Hubber 13090* (VEN). **Bolívar:** Distrito Cedeño, Sierra Maigualida, 2100 m, 5°33'N, 65°13'W, 18 November 1988 (fr), *O.Hubber 12829* (SEL).



**Figura 3.10.** Distribuição de *Myrcia bicolor* (círculos) e *Myrcia densa* (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

5) *Myrcia insigniflora* M.F.Santos, *Phytotaxa* 173(1): 97-100 (2014). *Marlierea glazioviana* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 48 (1893). – TYPE: Brasil. “Brésil (Rio Jan.) Serra da Estrella”, 1 Fev 1880 (fl), Glaziou 11998 (lectótipo C (ramo florífero)!; isolectótipos: C (duas folhas avulsas)!, G!, K!, LE!, P!, R!).

**Árvore** 6-8 m alt. Tricoma ocre, dibráquiado, 0,2-0,4 mm; descamação epidérmica presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo vináceo, achatado, sulcado na parte distal, sem quilha, pubescente ou pubérulo; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex essencialmente liso, glabro; ramificações simpodiais, 1-6 por nó, protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó 10-20 cm compr.; gema apical bífida,

pubescente, catafilos não vistos. **Folhas** concolores, coriáceas, lâmina foliar 30-53 x 9,3-18,5 cm, estreitamente elíptica ou estreitamente oblonga, ápice acuminado, agudo, obtuso ou arredondado, base atenuada, cuneada ou obtusa, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 10-20 mm, com ângulo de 45-70° em relação à nervura central, duas nervuras marginais, a primeira a 4-7 mm e a segunda a 1-2 mm da margem, nervação terciária conspícua; face adaxial imatura pubérula a glabra, madura glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais salientes, pontuações inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura pubérula, madura glabrescente, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 11-33 x 3-5 mm, semicilíndrico a cilíndrico, imaturo pubérulo, maduro glabrescente a glabro. **Panícula** 11,0-19,5 x 10 cm, piramidal, axilar terminal, 17-70-flora, pubescente ou pubérula, 2-3 ramificações na base, primeiro internó 3-6 mm larg., achatado, internós distais achatados, 2-3 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó, às vezes perdida em ramos apicais. **Brácteas** 6-10 x 7 mm, decíduas, ovadas a largamente ovadas, côncavas, ápice agudo ou obtuso, base truncada, face adaxial com tricomas esparsos, face abaxial pubérula. **Pedículo** 0-1,6 mm compr., cilíndrico, pubescente ou pubérulo. **Bractéolas** 2,0-3,6x 2,0-3,2 mm, decíduas, triangulares, ovadas ou largamente ovadas, côncavas, ápice agudo, obtuso ou arredondado, base truncada, face adaxial com tricomas esparsos a glabra, face abaxial pubescente ou pubérula. **Botão floral** 6-9 x 5-10 mm, obovado. **Hipanto** 2-3 mm compr. prolongado acima do ovário, fendido verticalmente após a antese, externamente pubescente com muita descamação epidérmica, internamente glabro, pontuações inconspícuas (cobertas pelo indumento); cálice 3-4-mero, lobos 2-5 x 4-7 mm, em geral não claramente distintos do hipanto, irregulares após a antese, persistentes, depresso-ovados ou largamente depresso-ovados (raramente triangulares ou estreitamente triangulares), côncavos, ápice arredondado (raramente acuminado), base truncada, externamente pubescentes, internamente pubescentes, pubérulos a glabros; corola 3-4-mera, pétalas 2-5 x 2-5 mm, muitas vezes adnatas após a antese formando uma pseudo-caliptra, muito

largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubescentes, pubérulas a glabras, internamente pubérulas a glabras; anel estaminal 1-2 mm, glabro, estames ca. 200-350, filetes 3-8 mm compr., glabros, anteras 0,48-0,64 x 0,32-0,40 mm, oblongas; ovário 1,2 x 2,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 5-6 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro não visto, 2,1-2,6 x 2,5 cm, depresso-globoso ou globoso, pubescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice, estames e estilete em geral presentes; semente 1.

**Distribuição e habitat:** espécie com distribuição restrita, ocorrendo apenas no domínio da Mata Atlântica em áreas de floresta ombrófila densa no norte do município de Ubatuba (SP), em Paraty (RJ) e no extremo sul do Rio de Janeiro (RJ). Porém, ao menos em Ubatuba foram vistas populações relativamente densas da espécie. Os materiais-tipo depositados nos herbários P e R tem na etiqueta o registro de localidade como “Serra da Estrella” (parte da atual região da Serra dos Órgãos), mas não foram encontrados outros registros nos herbários e viagens de campo, nem mesmo localidades próximas. Como as outras ocorrências da espécie se dão apenas em áreas próximas à costa, pode ter ocorrido um erro de etiquetagem do material, como já foi descrito em outros materiais de Glaziou (Rudd 1965, Wurdack 1970). Habita o sub-bosque de áreas florestais próximas à costa (Figura 3.12).

**Fenologia:** floresce em janeiro, março e dezembro. Frutifica em junho, julho e dezembro.

**Status de conservação:** a espécie tem ocorrência restrita a áreas próximas à costa, que sofrem grande pressão do mercado imobiliário. Além disso, *M. insigniflora* tem área de ocorrência menor que 20.000 km<sup>2</sup> e é registrada em menos de 10 localidades (apenas uma em unidade de conservação). Por isso, foi considerada como “Vulnerable” (VU, critérios B1a, biii; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie com morfologia bastante característica, especialmente a grande dimensão da lâmina foliar e as características florais, que incluem: botão floral



obovado; hipanto rompido verticalmente na antese; lobos do cálice quase indistintos do hipanto e persistentes após a antese; pétalas muitas vezes adnatas após a antese, formando uma estrutura única que fica aderida a um dos lobos e encobre o botão; estames persistentes no fruto (mas secos) (Figuras 3.4G, 3.6E, 3.6H). Tais características são distintas do que é encontrado nas outras espécies do grupo em estudo, porém *M. insigniflora* apresenta outras características diagnósticas do grupo, como a ramificação simpodial, presença de catafilos (nesse caso em todos os internós) e a inflorescência com ramificação apicais opostas. A coleta Peixoto 4177 (MO) apresenta algumas flores com hipanto íntegro após a antese e lobos do cálice distintos do hipanto, o que mostra na espécie uma transição para as características comuns do grupo.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Rio de Janeiro:** Mun. Paraty, 25 October 2006 (st), *M.C.Souza* 445 (RB); 23°19'50''S, 44°38'22''W, 10 July 2008 (fr), *R.Marquete* 4193 (BHCB); 460 m, 1 July 1993 (fr), *R.Marquete* 1155 (RB); 29 June 1995 (fr), *M.D.Campos* 56 (RB). Mun. Rio de Janeiro, Jacarépagua, 22 January 1987 (fl), *A.L.Peixoto* 4177 (MO). **São Paulo:** Mun. Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba, 17 December 1992 (fl, fr), *M.Sanchez* 361 (RB); Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba, 20 January 2001 (fl), *A.Lobão* 514 (SPF); Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba, 62 m, 23°21'26''S, 44°52'3''W, 22 March 2011 (fl), *M.F.Santos* 682 (SPF).

**6) *Myrcia lenheirens* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 98. 1893. *Eugeniopsis angustifolia* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 143. 1857. *Marlierea angustifolia* (O.Berg) Mattos, Ci. & Cult. 19(2): 333. 1967. - TIPO: Brasil. "Brasília", sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: K (barcode K000330701)!; isolectótipos: BR!, LE!, P!).**

**Arbusto** a árvore 1,5-10,0 m alt. Tricoma ocre a alvo (raramente ferrugíneo), dibráquiado, 0,2-0,4 mm; descamação epidérmica às vezes presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo

avermelhado, achatado, quilhado, com tricomas esparsos a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabro; ramificações monopodiais (raramente simpodiais), 2-3 por nó, protuberância epidérmica ausente no nó (presente na ramificação simpodial), cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal, internó 0,2-0,9 cm compr.; gema apical única ou bífida, com tricomas esparsos a glabra, catafilos escamiformes, 1-4 x 1 mm, livres, ovados, externamente com tricomas esparsos a glabros, internamente glabros. **Folhas** concolores, cartáceas, lâmina foliar 0,9-2,6 x 0,2-0,8 cm, lanceolada, estreitamente elíptica, elíptica ou oblanceolada, ápice acuminado ou arredondado, base atenuada, estreitamente cuneada ou cuneada, margem plana ou levemente revoluta na base, nervuras laterais distantes entre si ca. 1 mm, com ângulo de 40-70° em relação à nervura central, nervura marginal a 0,2-0,5 mm da margem, nervação terciária inconspícua; face adaxial glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas, pontuações conspícuas, de 5 a 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura com tricomas esparsos a glabra, madura glabra, nervura central saliente, nervuras laterais inconspícuas (raramente levemente salientes), pontuações conspícuas, de 5 a 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 1-2 x 1 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo com tricomas esparsos a glabro, maduro glabro. **Panícula** 1-2 x 1,0-3,5 cm, corimbosa, sem dicásio terminal (apenas flor central), axilar terminal ou subterminal, 1-6-flora, glabra, 1-2 ramificações na base, primeiro internó 0,5-1,0 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 1-3 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó. **Brácteas** 0,8 x 0,4 mm, decíduas, lanceoladas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial glabra. **Pedicelo** 2-10 mm compr., cilíndrico, glabro. **Bractéolas** 1,0-1,2 x 0,4 mm, decíduas, lanceoladas, elípticas ou triangulares, côncavas, ápice agudo ou arredondado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial glabra. **Botão floral** 1,2-3,0 x 0,8-1,6 mm, turbinado. **Hipanto** 0,6-1,2 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente glabro, internamente glabro, pontuações conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 4-mero, lobos 0,2-1,2 x 0,8-2,6 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos,

depresso-ovados ou largamente depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente com tricomas esparsos a glabros, internamente pubérulos; corola 4-6-mera, pétalas creme a alvas, 1,2-2,0 x 0,6-1,8 mm, largamente depresso-ovadas ou ovadas a muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas a glabras; anel estaminal 0,2-0,4 mm, glabro, estames ca. 83-136, filetes 0,8-3,6 mm compr., glabros, anteras 0,16-0,24 x 0,24-0,40 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,4-0,8 x 0,8-1,2 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 4,0-4,4 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro vináceo, 5-9 x 5-8 mm, depresso-globoso ou globoso, glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** a espécie ocorre no domínio da Mata Atlântica em áreas de floresta ombrófila densa, floresta estacional semidecidual, campo de altitude e campo rupestre nos estados de São Paulo (leste), Minas Gerais (sudeste e leste) e Espírito Santo (sul), sempre em altitudes acima de 1000 m. Habita o sub-bosque, a borda de mata, a mata ciliar e, ocasionalmente, o campo aberto (Figura 3.13).

**Fenologia:** floresce de outubro a janeiro. Frutifica entre março e novembro.

**Status de conservação:** apesar da ocorrência aparentemente ampla, a espécie é restrita a altitudes acima de 1000 m (relativamente raras em sua área de ocorrência) e os registros esparsos deixam dúvida se a espécie de fato ocorre ao longo de todo o perímetro desses registros. Por outro lado, a espécie registra populações extensas em unidades de conservação, além de, aparentemente, ter área de ocupação maior que 2.000 km<sup>2</sup>. Assim, a espécie foi considerada como “Data Deficient” (DD; IUCN 2011).

**Comentários taxonômicos:** trata-se de uma espécie com morfologia pouco variável e distinta das outras do grupo. Está entre as espécies que apresentam ramificação monopodial, cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal e ramo imaturo fortemente achatado

com quilha, caracterizando-se também pelas estruturas essencialmente glabras, internó curto, folhas pequenas com nervação lateral e terciária inconspícua e pela inflorescência pauciflora e sem o dicásio terminal (apenas a flor central) (Figura 3.6A).

**Material selecionado:** BRAZIL. **Espírito Santo:** Mun. Castelo, Parque Estadual do Forno, 30 October 2004 (fl), *L.Kollmann 7172* (MBM). **Minas Gerais:** Mun. Alto Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, 17 August 1999 (fr), *F.F.Mazine 152* (ESA). Mun. Ibitipoca, Parque Estadual do Ibitipoca, 21°41'11.5''S, 43°53'27.5''W, 24 June 2005 (fr), *I.R.Costa 578* (SPF). Mun. Lima Duarte, Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, 1650 m, 21°41'S, 43°52'W, 24 November 2004 (fl), *R.C.Forzza 3692* (BHCB); Parque Estadual do Ibitipoca, 1670 m, 21°40'44''S, 43°52'59''W, 26 July 2004 (fr), *R.C.Forzza 3536* (BHCB). Mun. Moeda, 1544 m, 20°20'54.3''S, 43°56'17.1''W, 2 February 2009 (st), *F.F.Carmo 5095* (BHCB). Mun. Ouro Branco, Serra do Ouro Branco, 9 January 2006 (fl), *M.F.Santos 69* (SPF). Mun. Ouro Preto, Estação Ecológica do Tripuí, 1300 m, 15 November 1988 (fl), *M.Peron 742* (RB); Parque Estadual do Itacolomi, 1600-1700 m, 26 December 1987 (fl), *M.Peron 575* (RB). Mun. Rio Preto, 10 April 2007 (fr), *K.Antunes 242* (CESJ). **São Paulo:** Mun. Cunha, Estação Experimental Serra do Mar - Núcleo Cunha, 23°14'22''S, 45°0'17''W, 13 December 1996 (fl), *A.R.Ferretti 58* (SPF); Mun. Paranapiacaba, Estação Biológica de Paranapiacaba, 30 August 1961 (fr), *J.Mattos 9094* (SPF).

**7) *Myrcia mucugensis* Sobral, J. Bot. Res. Inst. Texas 4(1): 142 (2010).** - TYPE: "Brasil, Bahia, ca. 7 km de Mucugê ca. 1000m altit, 9 XI 1988 (fl), R. Kral & M. G. L. Wanderley 75641 (holótipo: SP!; isótipo: BHCB imagem!, MBM!, K!).

**Arbusto** 1-2 m alt. Tricoma ferrugíneo a creme, 0,1-0,5 mm, dibraquiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo achatado, quilhado, tomentoso; ramo

maduro acinzentado, cilíndrico, córtex fissurado, glabrescente a glabro; ramificações monopodiais (raramente simpodial), 2-3 por nó (raramente mais de 3), protuberância epidérmica ausente no nó (presente na ramificação simpodial), cicatriz dos catafilos raramente presente, internó 0,2-0,8 cm compr.; gema apical única, tomentosa, catafilos não vistos. **Folhas** concolores, coriáceas, lâmina foliar 0,5-1,5 x 0,2-0,7 cm, ovada, ápice agudo, obtuso ou arredondado, base truncada ou retusa, margem fortemente revoluta, nervuras laterais, marginal e terciárias inconspícuas; face adaxial imatura tomentosa, madura glabrescente a glabra, nervura central impressa na primeira metade do comprimento, pontuações inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa, madura tomentosa a glabrescente, nervura central saliente, pontuações inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; pecíolo sésil-1 x 1 mm, canaliculado, imaturo tomentoso, maduro glabrescente. **Panícula** 1,0-1,5 x 0,5 cm, umbeliforme, axilar terminal ou subterminal, 3-9-flora, tomentosa, 1-2 ramificações na base (raramente mais de duas ramificações com a central vegetativa), primeiro internó 1-2 mm larg., semicilíndrico a achatado com quilha, internós distais achatados, 3 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó. **Brácteas** 2,8-4,0 x 1,2-2,8 mm, decíduas, ovadas, côncavas, ápice agudo, base truncada ou retusa, margem revoluta, face adaxial tomentosa, face abaxial tomentosa. **Pedicelo** ausente. **Bractéolas** 1,6 x 0,6 mm, decíduas, lanceoladas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial tomentosa, face abaxial tomentosa. **Botão floral** 2 x 1,5 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente tomentoso, internamente glabro, pontuações inconspícuas; cálice 4-5-mero, lobos 0,4-0,8 x 0,6-1,6 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados ou largamente ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente tomentulosos, internamente tomentulosos; corola 4-mera, pétalas alvas, 1,0-1,4 x 1,2-1,4 mm, largamente depresso-ovadas ou largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas a glabras, internamente glabras; anel estaminal 0,2 mm, glabro, estames ca. 50, filetes 2,4-3,4 mm compr., glabros, anteras 0,24-0,32 x 0,32-0,40 mm, quadradas ou

transversalmente oblongas; ovário 0,6 x 0,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 4,4 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro rubro a vináceo, 5-6 x 5 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

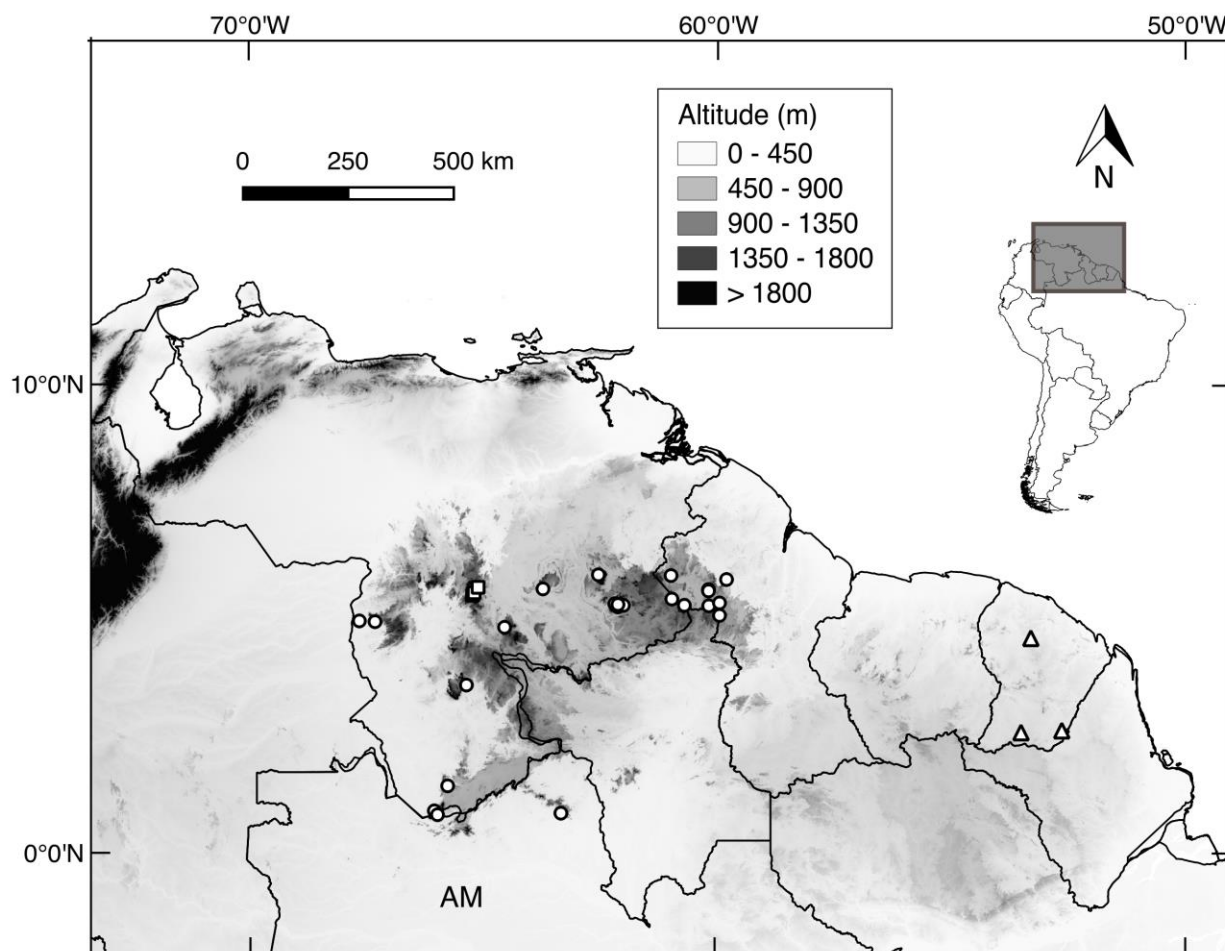
**Distribuição e habitat:** ocorre em áreas de campo rupestre próximas à cidade de Mucugê (BA), na Chapada Diamantina (domínio da Caatinga). Habita afloramentos rochosos e áreas de solo arenoso (Figura 3.13).

**Fenologia:** floresce em novembro. Frutifica em janeiro e fevereiro.

**Status de conservação:** apesar de ocorrer em campo rupestre, fitofisionomia presente por uma grande extensão de área da Chapada Diamantina, a espécie foi coletada em apenas poucas localidades próximas à cidade de Mucugê (uma delas em uma unidade de conservação). A região é relativamente bem coletada e foi também amostrada pelos autores. A vegetação de campo rupestre muitas vezes sofre com queimadas (Drummond *et al.* 2005) que, inclusive, atingem as unidades de conservação e, por isso, consideramos *M. mucugensis* como “Endangered” (EN, critérios B1a, biii; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie próxima morfologicamente a *M. densa* devido à ramificação monopodial, ao ramo quilhado e à inflorescência com apenas 1-2 ramificações na base, mas difere pelas folhas pequenas e sésseis, com base truncada ou retusa e margem revoluta, e pela inflorescência umbeliforme (internós curtos após o primeiro nó) (Figuras 3.2E, 3.5F, 3.7B). Além disso, o crescimento do ramo é contínuo e raramente há formação de catafilo.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Mucugê, 850 m, 12°59’S, 41°21’W, 25 January 1980 (fr), *R.M.Harley* 20619 (K); 990 m, 12°59’47.5’’S, 41°21’49.1’’W, 11 February 2012 (fr), *M.F.Santos* 823 (SPF); Parque Municipal de Mucugê, 995 m, 12°59’48.9’’S, 41°21’19.6’’W, 11 February 2012 (fr), *M.F.Santos* 825 (SPF).



**Figura 3.11.** Distribuição de *Myrcia foveolata* (quadrados), *Myrcia summa* (círculos) e *Myrcia* sp. 6 (triângulos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

**8) *Myrcia mutabilis* (O.Berg) N.Silveira, Lofgrenia 88: 1. 1985. *Aulomyrcia mutabilis***  
 O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 70. 1857. - TIPO: Brasil.  
 “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: LE (barcode LE 00007103)!).

=*Myrcia pilodes* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 67. 1893. *Marlierea pilodes* (Kiaersk.)  
 M.L.Kawas., Bol. Bot. (São Paulo) 11: 126. 1989. - TIPO: Brasil. “Brésil (Minas) Serra do  
 Lenheiro”, 22 Oct 1887 (fl), Glaziou 16976 (lectótipo: C (IDC microfiche nr. 129 III, 4)!;  
 isolectótipos: BR!, C(IDC microfiche nr. 129 III, 3)!, K!, P!, R!).

=*Aulomyrcia calyptanthoides* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 67. 1857. *Myrcia calyptanthoides* (O.Berg) Mattos, Arq. Bot. Estado São Paulo 4(2): 60. 1966. - TIPO: Brasil. “Jacobina”, 1841 (fl), Blanchet 3393 (lectótipo: W!; isolectótipos: BM!, BR!, C!, F!, G!, K!, LE!, MG!, MICH!, NY!, P!, SP!).

**Arbusto** a árvore 1-15 m alt. Tricoma ocre, creme a alvo (raramente ferrugíneo), 0,1-1,0 mm, dibrachiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, imaturo achatado, às vezes sulcado, sem quilha, tomentoso ou pubérulo; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações simpodiais, 2-8 por nó, protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos presente no internó de ao menos um ramo, internó 1,2-17,5 cm compr.; gema apical 1-2 (raramente + de 2), tomentosa, pubescente ou pubérula, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-20 x 2-6 mm, livres ou adnatos, depresso-ovados ou ovados, externamente tomentosos, internamente tomentosos a glabros. **Folhas** concolores ou discolores, coriáceas (raramente cartáceas), lâmina foliar (2,5)3,7-17,0(23,3) x 1,2-8,6 cm, lanceolada, estreitamente elíptica a largamente elíptica, ovada ou largamente ovada, ápice caudado, acuminado, agudo, obtuso ou arredondado, base cuneada, obtusa, arredondada ou truncada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 2-8 mm, com ângulo de 60-95° em relação à nervura central, nervura marginal a 0,5-1,5(2,5) mm da margem (raramente duas), nervação terciária conspícua (às vezes inconspícua); face adaxial imatura tomentosa, pubérula a glabra, madura glabrescente a glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas (às vezes levemente salientes), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos, madura tomentosa, pubérula ou glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes (raramente inconspícuas), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 3-18 x 1-3 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo tomentoso ou pubérulo, maduro



tomentoso ou glabrescente a glabro. **Panícula** 1-13 x 1,0-8,5 cm, piramidal (raramente corimbosa), axilar terminal, 3-110-flora, tomentosa, pubescente ou pubérula, 1-13 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas), primeiro internó 1-4 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-3 ramificações por nó (raramente 4-5), opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 1,0-5,6 x 0,8-4,4 mm, decíduas, ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice caudado, acuminado, agudo, obtuso ou arredondado, base truncada, face adaxial tomentosa, pubérula a glabra, face abaxial tomentosa ou pubérula. **Pedicelo** 0-2,8 mm compr., cilíndrico, tomentoso, pubescente ou pubérulo. **Bractéolas** 0,8-3,2 x 0,2-2,0 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas ou planas, ápice acuminado, agudo ou arredondado, base truncada, face adaxial tomentosa, pubérula a glabra, face abaxial tomentosa, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra. **Botão floral** 2-4 x 1-4 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8-1,6 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente tomentoso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro, glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações conspícuas (às vezes cobertas pelo indumento), cobrindo toda superfície; cálice 3-5-mero, lobos 0,4-3,0 x 0,6-2,8 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados ou largamente depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado (raramente agudo), base truncada, externamente tomentosos, pubérulos a glabros, internamente tomentosos, pubérulos ou com tricomas esparsos a glabros; corola 3-7-mera, pétalas creme a alvas ou rosadas, 1,0-3,2 x 1,2-4,0 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas, largamente ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas ou planas, ápice arredondado, base truncada, externamente tomentosas, pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,2-0,6 mm, glabro (raramente tricomas esparsos), estames ca. 46-125, filetes 1,4-6,2 mm compr., alvos, glabros, anteras 0,16-0,48 x 0,24-0,48 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,6-1,2 x 0,6-1,4 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 3,6-7,2 mm compr., glabro, estigma punctiforme (raramente levemente

capitado), papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro rubro a vináceo, 5-12 x 5-12 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-4.

**Distribuição e habitat:** A espécie ocorre do sul do estado de Minas Gerais até o estado de Pernambuco (incluindo os domínios do Cerrado e da Mata Atlântica). A distribuição de *M. mutabilis* é concentrada, ao sul, nas áreas serranas do sul e sudeste do estado de Minas Gerais (e.g., Serra da Mantiqueira, Serra de Tiradentes); a oeste, ocorre triângulo mineiro (Serra da Canastra, região de Furnas), no Distrito Federal e na Chapada dos Veadeiros; na porção central e norte do estado, a distribuição é basicamente restrita ao Quadrilátero Ferrífero e à Serra do Espinhaço, região em que são encontradas a maioria dos registros da espécie. Há ocorrências pontuais em outras áreas, como no leste de Minas Gerais (município de Caratinga), região serrana do Espírito Santo (municípios de Santa Teresa e Santa Leopoldina), Serra das Lontras (BA) e Brejo da Madre de Deus (PE) (Figura 3.12).

Há registro de *M. mutabilis* entre 700–1700 m de altitude em variadas fitofisionomias, geralmente em ambientes montanos com predomínio de vegetação aberta (domínio do Cerrado): afloramentos rochosos quartzíticos, campo ou cerrado sobre canga, campo-cerrado, carrasco, cerrado rupestre, capão de mata e mata ciliar. Porém, há também os registros na Mata Atlântica, em floresta estacional baixo-montana (Caratinga – MG, e Brejo da Madre de Deus – PE), em floresta ombrófila (Serra das Lontras – BA) e inselbergs (ES).

**Fenologia:** floresce de junho a janeiro e em março, com floração concentrada de agosto a novembro. Frutifica de outubro a junho e em janeiro e março.

**Status de conservação:** a espécie apresenta distribuição ampla em diferentes fitofisionomias, especialmente áreas de campo rupestre, foi encontrada em diversas unidades de conservação e recoletada recentemente em diversas áreas. Assim, a espécie é classificada como “Least Concern” (LC; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie caracterizada por apresentar ramificação simpodial (geralmente com ramificações múltiplas), ramos cilíndricos sem quilha, folhas geralmente coriáceas com nervação inconspícua na face adaxial, inflorescência comumente com múltiplas ramificações na base e botão floral turbinado (Figuras 3.2A, 3.4D, 3.7D). *Myrcia tenuifolia* é muito similar a *Myrcia mutabilis*, pois partilha todas as características acima citadas, exceto pelo botão floral, que é clavado. A folha coriácea e a nervação inconspícua não ocorrem em *M. tenuifolia* e são também distintivas, apesar de, em *M. mutabilis*, apresentarem certa plasticidade e, raramente, sobreposição com *M. tenuifolia* nestas características.

Os espécimes de *M. mutabilis* distribuídos no DF, GO e algumas localidades de MG são muito similares a *M. tenuifolia*. Esses materiais são essencialmente glabros, com folhas largas e inflorescência com 3-5 ramificações por nó, características comuns em *M. tenuifolia*, mas raras em *M. mutabilis*. Porém, tais materiais possuem botão floral turbinado, o que os posiciona em *M. mutabilis*; não foram encontrados materiais dúbios com relação à essa característica (assim como no caso de *Myrcia subcordata* e *Myrcia bicolor*). Além disso, alguns materiais encontrados em Minas Gerais e Bahia mostram gradação nessas características e, como a nervação inconspícua na face adaxial e a textura da folha são presentes nesse materiais, isso reforça sua ligação com *M. mutabilis*.

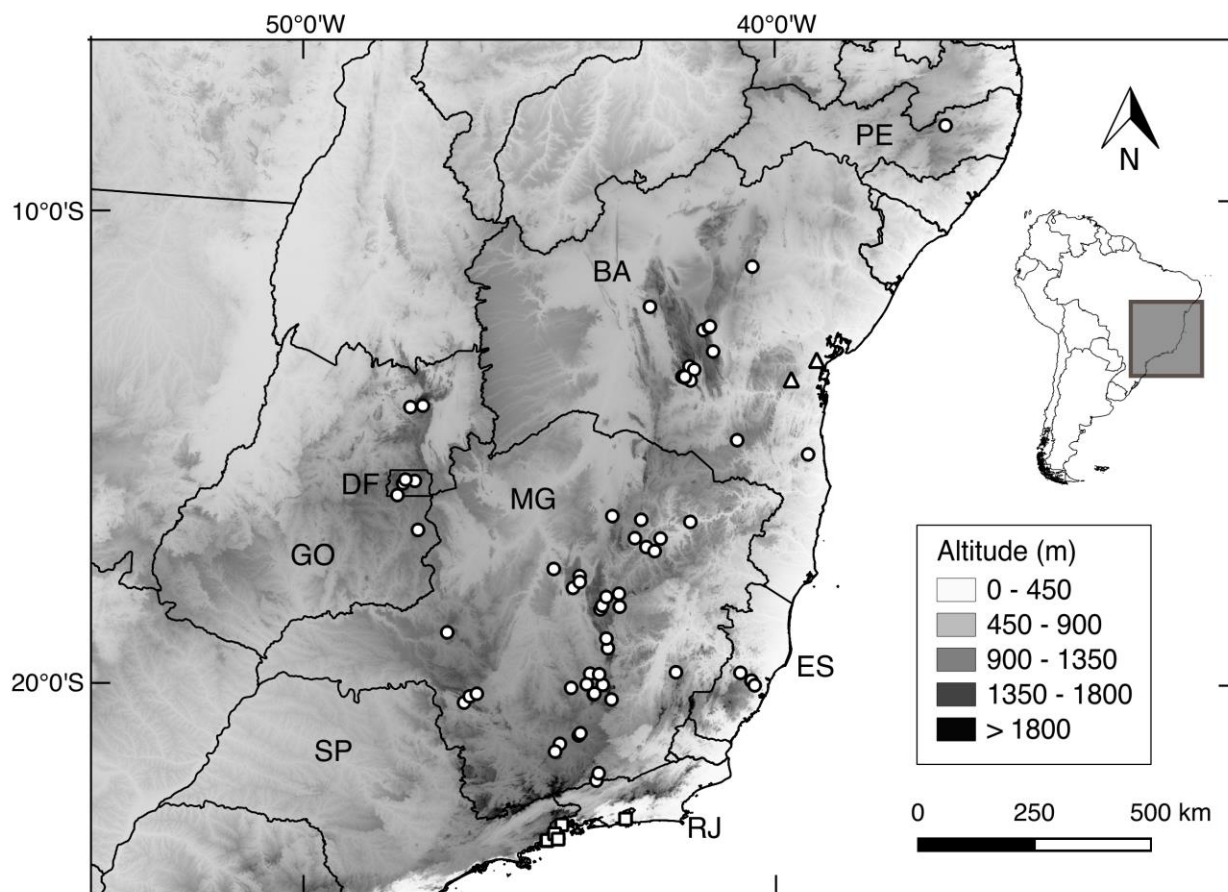
Muitos desses materiais dúbios habitam áreas florestais em matas ciliares, o que pode indicar que essa é uma variação ligada a esses ambientes. Com essa circunscrição, *M. mutabilis* fica quase restrita a áreas montanas no interior, enquanto *M. tenuifolia* tem ocorrência quase restrita a áreas de Terras Baixas; o município de Santa Teresa (ES) é a única localidade em que as espécies são simpátricas.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Abaíra, 1200 m, 13°18'S, 41°51'W, 23 October 1992 (fl), *W.Ganev 1334* (CEPEC); 850 m, 13°22'S, 41°45'W, 16 December 1992 (fr), *W.Ganev 1653* (CEPEC). Mun. Abaíra - Rio de Contas, Pico das Almas, 1500 m, 23 March 1992

(fr), *E.M.Nic Lughadha H52840* (SPF). Mun. Água Quente, 1500 m, 6 October 1998 (fl), *F.H.Nascimento 63* (BHCB). Mun. Arataca, 12 October 2005 (fr), *A.M.A.Amorim 5346* (BHCB); RPPN "Caminho das Pedras", 1000 m, 15°10'2.5''S, 39°20'3''W, 24 September 2006 (fl), *A.M.A.Amorim 6382* (CEPEC). Mun. Brotas de Macaúbas, 955 m, 12°2'4''S, 42°41'24''W, 2 June 2007 (st), *A.A.Conceição 2189* (HUEFS); Jacobina, no date (fl), *Blanchet 3770* (NY). Mun. Lençóis, 750 m, 12°27'0''S, 41°25'W, 24 November 1994 (fl), *E.Melo PCD1362* (RB); Chapada Diamantina, 860 m, 12°28'S, 41°25'W, 17 January 1996 (fr), *A.E.Ramos 1143* (CEN). Mun. Mucugê, 970 m, 12°59'4.1''S, 41°21'1.4''W, 3 January 1997 (fl, fr), *H.P.Bautista UMS61* (BHCB). Mun. Palmeiras, 7 September 2003 (fl), *A.Margutti 7* (BHCB); 12°28'S, 41°26'W, 14 December 2002 (fl), *A.Rapini 996* (BHCB). Mun. Piatã, 1250 m, 13°18'S, 41°51'W, 17 October 1992 (fl), *W.Ganev 1257* (CEPEC); 1477 m, 13°2'4''S, 41°54'14''W, 28 December 2004 (fr), *R.C.Forzza 3861* (BHCB). Mun. Rio de Contas, 1055 m, 13°36'16''S, 41°47'52''W, 18 November 2000 (fr), *F.Juchum 66* (BHCB); 1020 m, 13°35'52''S, 41°49'41''W, 14 November 1996 (fl), *N.Hind PCD4242* (BHCB); 980 m, 16°36'S, 41°50'W, 28 March 1977 (fr), *R.M.Harley 20114* (K); Pico das Almas, 1450-1500 m, 13°32'S, 41°57'W, 30 November 1988 (fl), *R.M.Harley 26526* (K); Pico das Almas, 1250-1400 m, 13°32'S, 41°55'W, 13 December 1988 (fr), *R.M.Harley 27159* (K). Mun. Vitória da Conquista, 900 m, 21 November 1978 (fl), *S.A.Mori 11293* (RB). **Distrito Federal:** Brasília, 23 August 1979 (fl), *E.P.Heringer 1976* (IBGE); Estação Florestal Cabeça do Veado, 15 December 1980 (fr), *E.P.Heringer 5851* (IBGE); Fazenda Água Limpa, 15 October 1975 (fl), *E.P.Heringer 14859* (K); 1000 m, 25 August 1965 (fl), *H.S.Irwin 7882* (US). Gama, Parque Municipal do Gama, 700-1000 m, 3 September 1964 (fl), *H.S.Irwin 5904* (US). **Espírito Santo:** Mun. Santa Leopoldina, Serra do Ramallete, 250-550 m, 16 February 2006 (fr), *V.Demuner 1870* (MBML); Mun. Santa Teresa, 1 February 2000 (fr), *V.Demuner 675* (MBML); Estação Biológica de Santa Lúcia, 31 August 2005 (fl), *L.Kollmann 8271* (MBML); Estação Biológica de Santa Lúcia, 12 July 1989 (fr), *W.Boone 1313* (K). Mun. Sao Roque do Canaã, 30 September 2007 (fl), *C.Esgario 188*

(MBML). **Goiás:** Mun. Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, 6 September 1987 (fl), *M.T.Nascimento 10* (HEPH); Mun. Cristalina, 950 m, 14 August 1980 (fl), *G.Hatschbach 43120* (C); Mun. Alto Paraíso de Goiás, 8 November 1991 (fr), *G.Hatschbach 55962* (C). **Minas Gerais:** Mun. Belo Horizonte, 23 November 2003 (fl), *F.F.Mazine 1052* (ESA); Serra do Curral, 20 February 1957 (fr), *L.Krieger 1765* (CESJ). Mun. Berilo, 13 February 2001 (fr), *E.Tameirão Neto 3209-9* (BHCB). Mun. Botumirim, 19 November 2007 (fr), *R.C.Forzza 4923* (BHCB). Mun. Buenópolis, 19 August 2002 (fl), *G.Hatschbach 73648* (C). Mun. Caratinga, Estação Biológica de Caratinga, 10 November 1985 (fl), *M.A.Lopes 798* (BHCB). Mun. Carrancas, 7 October 1998 (fl), *A.W.Janini 82/98* (UEC); 9 December 1983 (fr), *H.F.Leitão-Filho 15416* (UEC). Mun. Catas Altas, 43°25'10''S, 20°6'13''W, 11 July 2001 (fl), *S.G.Rezende 1530* (BHCB). Mun. Conceição do Mato Dentro, Parque Natural Municipal do Ribeirão do Campo, 19°4'25.7''S, 43°36'54.6''W, 8 November 2002 (fr), *R.C.Mota 2268* (BHCB). Mun. Delfinópolis, 841 m, 20°26'4''S, 46°38'W, 5 December 2002 (fr), *R.L.Volpi 413* (HUFU); 1153 m, 21°70'S, 46°45'27''W, 8 October 2002 (fl), *R.L.Volpi 261* (HUFU); Mun. Diamantina, 24 October 1999 (fl), *G.Hatschbach 69670* (MBM); 1280 m, 18°15'43''S, 43°41'39''W, 22 January 2007 (fr), *J.R.Pirani 5662* (SPF); Parque Estadual do Biribiri, 1181 m, 18°11'32.9''S, 43°36'53.7''W, 18 November 2010 (fl), *M.F.Santos 591* (SPF). Mun. Francisco Sá, 9 October 2005 (fl), *E.Tameirão Neto 4112* (BHCB). Mun. Gouveia, 23 September 1998 (fl), *J.R.Stehmann 2519* (BHCB). Mun. Grão-Mogol, 1000 m, 16°33'18''S, 42°52'30''W, 5 November 1987 (fl), *R.Mello-Silva CFCR11536* (SPF); 750 m, 16°32'S, 42°49'W, 13 December 1989 (fr), *P.T.Sano CFCR12714* (SPF). Mun. Iguarapé, 1361 m, 20°7'12.1''S, 44°20'27.5''W, 15 January 2008 (fr), *F.F.Carmo 1867* (BHCB); 1340 m, 20°7'17''S, 44°21'43.7''W, 28 September 2008 (fl), *F.F.Carmo 3436* (BHCB). Mun. Itabirito, 7 February 1995 (fr), *W.A.Teixeira s.n.* (BHCB 26289); 1515 m, 20°15'21''S, 43°52'47.15''W, 27 December 2007 (fr), *L.J.Arruda 136* (BHCB). Mun. Itutinga, 929 m, 21°18'40.5''S, 44°36'W, 20 October 2003 (fl), *C.F.Verola 41* (UEC). Mun. Joaquim Felício, Serra do Cabral, 17°45'S, 44°11'W, 6 November 1987 (fl), *I.Cordeiro*

*CFCRI1633* (SPF); Serra do Cabral, 17°59'S, 44°19'21''W, 13 October 2007 (fl), *J.Paula-Souza* 9362 (SPF). Mun. Leme do Prado, Estação Ecológica de Acauã, 28 March 2006 (fr), *C.V.Vidal* 348 (BHCB). Mun. Lima Duarte, 986 m, 21°55'49.9''S, 43°46'43.1''W, 15 November 2008 (fr), *F.R.G.Salimena* 2758 (BHCB). Mun. Minas Novas, 10 October 1987 (fl), *Pedralli s.n.* (BHCB 13385). Mun. Nova Lima, Parque Estadual da Serra do Rola Moça, 1430 m, 20°2'41''S, 44°2'0''W, 17 January 2008 (fr), *F.F.Carmo* 2063 (BHCB). Mun. Ouro Preto, 1500 m, 20 January 1988 (fr), *M.Peron* 629 (RB); APA da Cachoeira das Andorinhas, 26 September 1999 (fl), *V.R.L.Santos* 8 (SPF). Mun. Patrocínio, 15 December 1998 (fr), *F.T.Farah* 608 (ESA). Mun. Rio Preto, Serra do Funil – Serra Negra, 20 August 2004 (fl), *C.N.Matozinhos* 15 (CESJ). Mun. Sabará, 1200 m, 19°50'S, 43°46'W, June 2008 (fl), *R.C.Mota* 3458 (BHCB). Mun. Santa Bárbara, Serra da Gandarela, 1637 m, 20°3'24''S, 43°41'28.6''W, 14 November 2007 (fl), *F.F.Carmo* 1350 (BHCB). Mun. Santana do Riacho, 19 December 1979 (fr), *J.R.Pirani* *CFSC5892* (SP); Serra do Cipó, 1045 m, 19°16'53.4''S, 43°34'59.3''W, 20 October 2011 (fl), *M.F.Santos* 716 (SPF). Mun. Santo Antônio do Itambé, 9 September 1971 (fl), *G.Hatschbach* 27509 (MO). Mun. São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 20 August 2005 (fl), *E.B.Foresto* 71 (SPF); Parque Estadual do Rio Preto, 714 m, 18°7'26''S, 43°20'48''W, 18 November 2005 (fr), *F.N.Costa* 922 (DIA). Mun. São João Del Rey, 884 m, 21°7'45''S, 44°12'W, 16 January 1994 (fr), *A.M.Giulietti* *CFCRI3725* (ESA). Mun. São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, 17 October 1983 (fl), *R.S.Ramalho* 2834 (IBGE); Parque Nacional da Serra da Canastra, 21 August 1997 (fl), *R.Romero* 4472 (HUFU). Mun. Tiradentes, Serra São José, 1997 (fl), *A.E.Brina s.n.* (BHCB 39431). Mun. Várzea da Palma, 19 November 1997 (fr), *G.Hatschbach* 67282 (BHCB). **Pernambuco:** Mun. Brejo da Madre de Deus, 565-960 m, 8°11'14.4-14.1''S, 36°24'63.8-73.5''W, 18 January 2000 (fl), *C.A.M.Oliveira* 53 (CEPEC); 920-1032 m, 8°12'27-41.5''S, 36°23'73-32''W, 19 January 1999 (fl), *L.M.Nascimento* 184 (CEPEC); 920-1033 m, 8°12'27-41.5''S, 36°23'73-32''W, 15 May 1999 (fr), *L.M.Nascimento* 223 (CEPEC).



**Figura 3.12.** Distribuição de *Myrcia insigniflora* (quadrados), *Myrcia mutabilis* (círculos) e *Myrcia truncata* (triângulos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

**9) *Myrcia nitida* Cambess. in A.F.C. de Saint-Hilaire, Fl. Bras. Merid. 2: 309. 1832. -**

TIPO: Brasil. “Brasilia”, sem data (fl), A. de Saint-Hilaire 33a (isolectótipo: MPU (barcode MPU010949) imagem!; isolectótipos: F!, P!).

=*Eugenia paniculata* Cambess. in A.F.C. de Saint-Hilaire, Fl. Bras. Merid. 2: 338. 1832, nom. illeg. *Eugeniopsis paniculata* O.Berg, Linnaea 27: 82. 1855. *Marlierea paniculata* (O.Berg) D.Legrand, Comun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo 3(40): 31. 1962. – TIPO: Brasil. “Brasilia, In collibus prope Tapanhuacanga”, sem data (fl), A. de Saint-Hilaire 903 (lectótipo: MPU (barcode MPU011103) imagem!; isolectótipos: F imagem!, P!).

=*Eugenia rubiginosa* Cambess. in A.F.C. de Saint-Hilaire, Fl. Bras. Merid. 2: 338. 1832.  
*Eugeniopsis rubiginosa* (Cambess.) O.Berg, Linnaea 27: 82. 1855. *Myrciaria ? rubiginosa*  
(Cambess.) O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. Suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 359. 1857.  
*Marlierea rubiginosa* (Cambess.) D.Legrand, Comun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo 3(40):  
32. 1962. – TIPO: Brasil. “Brasilia, In collibus prope Cachoeira”, sem data (fl), A. de Saint-  
Hilaire 1101 (lectótipo: MPU (barcode MPU011092) imagem!; isolectótipos: F imagem!, P!).

**Subarbusto**, arbusto a árvore 0,5-5,0 m alt. Tricoma ferrugíneo, ocre a creme, 0,2-0,7 mm, dibraquiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado ou estramíneo, achatado, sem quilha, tomentoso, pubescente ou pubérulo; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, liberando pequenas tiras, glabrescente a glabro; ramificações predominantemente monopodiais (raramente simpodiais), 2-3 por nó (às vezes mais de 3), protuberância epidérmica ausente no nó (presente na ramificação simpodial), cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal, internó (0,5)1,2-7,7 cm compr.; gema apical 1-2, tomentosa ou pubescente, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-5 x 1-2 mm, livres, largamente ovados, externamente tomentosos, internamente pubérulos. **Folhas** discolores, cartáceas ou coriáceas, lâmina foliar 1,1-8,8 x 0,7-3,4 cm, lanceolada, estreitamente elíptica a largamente elíptica, oblonga, ovada, largamente ovada, largamente obovada, muito largamente obovada ou circular, ápice acuminado, agudo, obtuso ou arredondado, base cuneada, obtusa, arredondada, truncada, retusa ou cordada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si ca. 2-5 mm, com ângulo de 55-85° em relação à nervura central, nervura marginal a 0,5-1,5 mm da margem (raramente duas), nervação terciária conspícua a inconspícua; face adaxial imatura pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura glabrescente a glabra, nervura central sulcada (raramente impressa) na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas (raramente levemente salientes), pontuações conspícuas a inconspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa, pubescente ou pubérula, madura



glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações conspícuas a inconspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo sésil-8 x 1-3 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo tomentoso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos, maduro glabrescente a glabro. **Panícula** 2,0-9,5 x 0,5-7,0 cm, corimbosa (às vezes piramidal), axilar terminal ou subterminal, 3-138-flora, tomentosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos, 1-5 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas), primeiro internó 1-2 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-5 (raramente 6-7) ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 1,2-4,8 x 0,4-3,2 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial pubérula ou com tricomas esparsos, face abaxial pubérula ou com tricomas esparsos. **Pedicelo** 0-4,0 mm compr., cilíndrico, tomentoso, pubescente ou pubérulo. **Bractéolas** 0,8-1,6 x 0,2-0,8 mm, decíduas, lanceoladas, elípticas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, agudo ou arredondado, base truncada, face adaxial pubérula ou com tricomas esparsos, face abaxial tomentosa, pubérula ou com tricomas esparsos. **Botão floral** 2-4 x 1-2 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8-1,4 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese (raramente levemente rompido verticalmente), externamente tomentoso, pubescente ou pubérulo, em geral glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 4-5-mero, lobos 0,4-1,4 x 0,6-2,2 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, largamente depresso-ovados, ovado ou largamente ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulos ou com tricomas esparsos a glabros, internamente pubescentes ou pubérulos; corola 4-6-mera, pétalas alvas, creme ou rosadas, 0,8-2,4 x 1,2-2,4 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas, largamente ovadas, muito largamente ovadas ou largamente obovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,4 mm, glabro, estames ca. 43-110, filetes 1,6-5,2 mm compr., alvos, glabros,

antras 0,16-0,32 x 0,24-0,40 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,8-1,0 x 0,6-1,2 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 3,6-6,0 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro vináceo, 4-7 x 4-8 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** ocorre principalmente nos estados de Minas Gerais, no Quadrilátero Ferrífero e na Serra do Espinhaço, e na Bahia, no sul da Chapada Diamantina, em altitudes entre 650-1500 m (domínios do Cerrado e da Mata Atlântica). Além disso, há ocorrências pontuais nos municípios de Arinos e Formoso (noroeste de MG). Habita diversas fitofisionomias, incluindo afloramentos quartzíticos, canga, campo rupestre com solo arenoso, carrasco, mata ciliar e floresta estacional semidecidual (Figura 3.14).

**Fenologia:** floresce de julho a outubro e de dezembro a maio, com floração concentrada de fevereiro a maio. Frutifica o ano inteiro, exceto janeiro, fevereiro e novembro.

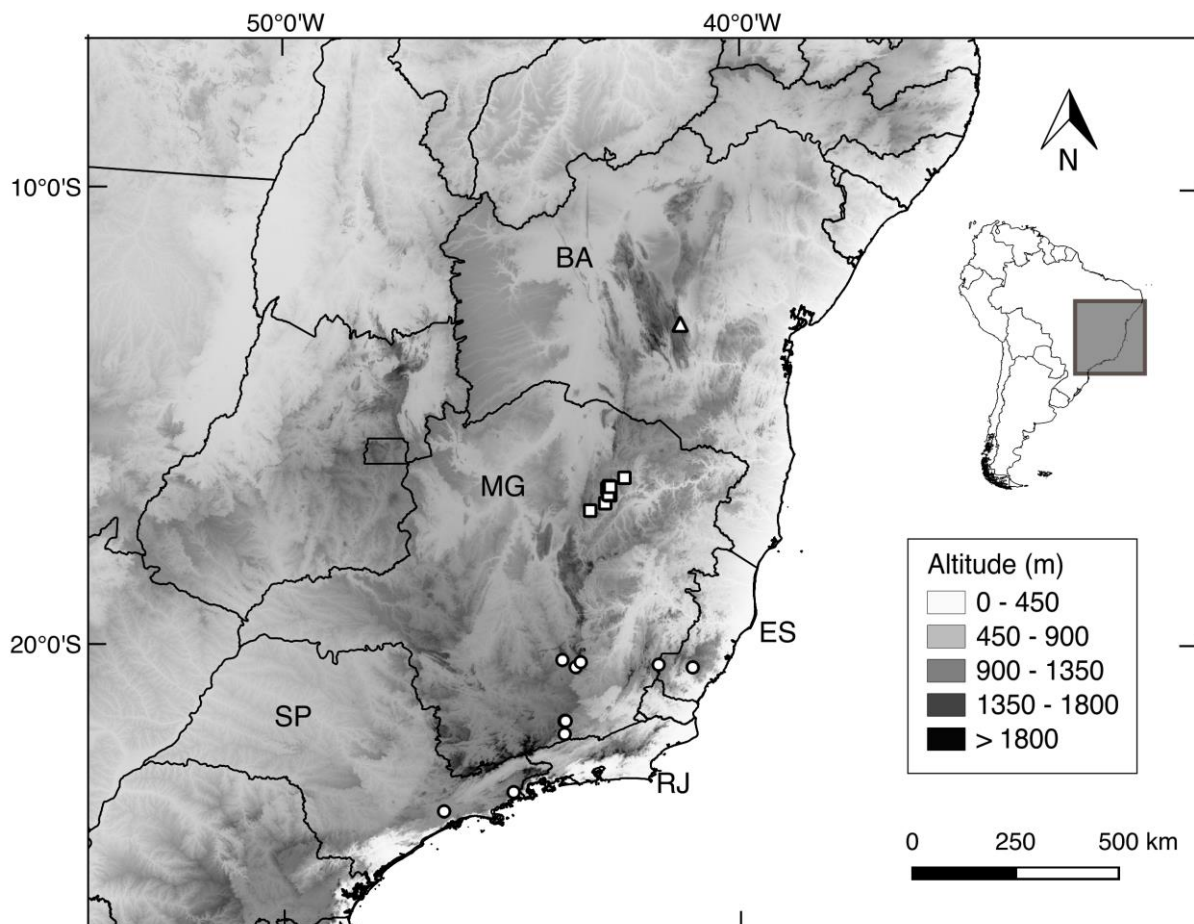
**Status de conservação:** a espécie apresenta distribuição ampla em áreas de campo rupestre, foi encontrada em diversas unidades de conservação e às vezes forma populações numerosas. Assim, a *M. nitida* é classificada como “Least Concern” (LC; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie similar à *Myrcia subcordata*, diferindo pela ramificação predominantemente monopodial, cicatriz dos catafilos presente apenas no internó basal e pela nervação pouco conspícua (principalmente na face adaxial) (Figuras 3.2G, 3.4B, 3.6C). Alguns materiais oriundos de áreas ao sul do Planalto de Diamantina, onde as duas espécies são simpátricas, são de difícil identificação, mas ao menos os padrões de ramificação e de catafilos são mantidos e, assim, é possível distinguir os dois táxons. Outra característica interessante da espécie, mas que não é vista em todos indivíduos, é a pilosidade na face abaxial das folhas maduras, que se torna escurecida e glabrescente de maneira desigual.

Os materiais de Arinos e Formoso (norte de MG) são muito distintos do restante dos materiais da espécie, pois apresentam folhas quase sésseis, internós muito curtos e muitas folhas persistentes no ramo. Porém, tais características são encontradas em outros espécimes, apesar de não tão conspícua e homogeneamente; por exemplo, alguns materiais do Quadrilátero Ferrífero apresentam folhas quase sésseis e base cordada, enquanto materiais do Planalto de Diamantina (e.g., Shepherd 3947, UEC) apresentam internós e pecíolo curtos. Assim, estas características são insuficientes para descrever um outro táxon, sendo considerada apenas uma variação populacional.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Abaíra, 1300 m, 13°19'S, 41°51'W, 22 May 1992 (fr), *W.Ganev 349* (CEPEC); 1250 m, 13°17'S, 41°53'W, 24 May 1994 (fl), *W.Ganev 3112* (K); 1620 m, 13°15'S, 41°55'W, 4 February 1992 (fl), *B.Stannard H51167* (K); 1500-1550 m, 13°14'S, 41°54'W, 25 March 1992 (fl), *E.M.Nic Lughadha H53342* (SPF); 986 m, 13°16'48.7''S, 41°44'38.7''W, 13 February 2012 (fl), *M.F.Santos 831* (SPF). Mun. Catolés, 1200 m, 16 June 1992 (fr), *W.Ganev 510* (CEPEC). Mun. Rio de Contas, 13°49'S, 42°24'W, 7 May 2004 (fl), *R.M.Castro 968* (BHCB); 1120 m, 13°29'S, 41°51'W, 27 October 1988 (fr), *R.M.Harley 25678* (K). **Minas Gerais:** Caçaratiba, 14 March 1999 (fl), *M.L.Kawasaki 1125* (SP). Mun. Alvorada de Minas, 883 m, 18°47'S, 43°25'W, 20 March 2007 (fr), *P.L.Viana 2835* (BHCB). Mun. Arinos, RPPN Arara Vermelha, 790 m, 15°26'25.6''S, 45°49'59''W, 27 May 2004 (fl), *M.L.Fonseca 5495* (IBGE). Mun. Barão de Cocais, 1120 m, 19°51'12''S, 43°22'W, 9 August 2002 (fl), *A.M.Oliveira 124* (BHCB). Mun. Conceição do Mato Dentro, 962 m, 18°56'S, 43°25'W, 20 March 2007 (fl, fr), *P.L.Viana 2832* (BHCB); Serra do Sapo, 810 m, 18°55'20.9''S, 43°25'3.5''W, 4 July 2008 (fl), *L.H.Y.Kamino 1087* (BHCB); Mun. Diamantina, 1 December 1976 (fl), *G.J.Shepherd 3947* (UEC); 25 September 2004 (fl, fr), *I.R.Costa 527* (UEC). Mun. Felício dos Santos, 1463 m, 18°6'13.6''S, 43°8'31.6''W, 20 November 2010 (st), *M.F.Santos 600* (SPF); APA Felício, 1000-1400 m, 18°10'S, 43°17'W, 8 October 2004 (fr), *P.L.Viana 1899*

(BHCB). Mun. Formoso, Parque Nacional Grande Sertão Veredas, 865 m, 15°25'30''S, 45°53'47''W, 2 December 1997 (fr), *M.A.Silva* 3681 (IBGE). Mun. Grão-Mogol, 16°25'S, 42°55'W, 11 March 1999 (fl), *M.L.Kawasaki* 1083 (SP). Mun. Itacambira, 1200 m, 16°59'17.2''S, 43°20'39.9''W, 23 February 2002 (fl), *V.C.Souza* 28257 (BHCB). Mun. Itambé do Mato Dentro, 907 m, 19°22'36.8''S, 43°19'38.8''W, 20 October 2011 (fl, fr), *M.F.Santos* 720 (SPF). Mun. Rio Vermelho, 31 March 1985 (fr), *A.M.Giulietti* CFCR7776 (NY). Mun. São Gonçalo do Rio Abaixo, 9 March 1988 (fl), *J.R.Stehmann* s.n. (RB 326743). Mun. São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 760 m, 18°6'S, 43°20'24.6''W, 17 September 2005 (fr), *F.N.Costa* 903 (DIA); Parque Estadual do Rio Preto, 18°7'20-40''S, 43°20'36''W, 19 February 2002 (fl), *J.A.Lombardi* 4532 (BHCB). Mun. Serro, 1 February 2003 (fl), *R.C.Mota* 3143 (BHCB).



**Figura 3.13.** Distribuição de *Myrcia lenheirensis* (círculos), *Myrcia mucugensis* (triângulo) e *Myrcia* sp. 1 (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

10) *Myrcia plusiantha* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 66. 1893. – TIPO: Brasil. “Brésil (Rio Jan.) Alto Macahé”, 5 Mar 1888 (fl), Glaziou 16994 (lectótipo: C (IDC microfiche nr. 130 I, 1)!; isolectótipos: BR!, C (IDC microfiche nr. 130 I, 2)!, F!, G!, K!, LE!, NY!, P!, R!, RB!).

=*Myrcia follii* G.M.Barroso & Peixoto, Acta Bot. Brasil. 4(2): 4. 1990. – TIPO: Brasil. “Reserva florestal da CVRD. Linhares Esp. Santo. Est. Farinha Seca, ant. 221, km 4,140 lado direito”, 23 Nov 1988 (fl), D. A. Folli 821 (holótipo: CVRD!; isótipos: RB!, SPF!).

**Árvore** 4-18 m alt. Tricoma ocre ou creme (raramente ferrugíneo), 0,1-0,7 mm, dibráquiado; descamação epidérmica presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo vináceo, achatado, às vezes sulcado, sem quilha, tomentoso, pubescente, pubérulo a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex liso a levemente fissurado, às vezes descamante, tomentoso, pubescente, pubérulo ou glabrescente a glabro; ramificações simpodiais (raramente monopodiais), 2 por nó (raramente mais de 2), protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó 4,0-8,5 cm compr.; gema apical 1-2, tomentosa pubérula a glabra, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-35 x 2-10 mm, adnatos, depresso-ovados ou ovados, externamente tomentoso, internamente glabros. **Folhas** concolores ou discolors, coriáceas (às vezes cartáceas), lâmina foliar 10,3-26,0 x 4,1-13,7 cm, elíptica, largamente elíptica, oblonga, ovada, largamente ovada ou obovada, ápice caudado, acuminado, agudo ou obtuso, base atenuada, cuneada, obtusa, arredondada ou truncada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 5-15 mm, com ângulo de 50-75° em relação à nervura central, duas nervuras marginais, a primeira a 2,5-5,0 mm e a segunda a 0,5-1,5 mm da margem (raramente uma ou três), nervação terciária conspícua (raramente inconspícua); face adaxial imatura pubérula a glabra, madura glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais salientes ou inconspícuas, pontuações pouco conspícuas a inconspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa ou pubérula, madura pubérula ou glabrescente a

glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações pouco conspícuas a inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 6-25 x 1-4 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo tomentoso, pubescente ou com tricomas esparsos a glabro, maduro tomentoso, pubescente, pubérulo ou glabrescente a glabro. **Panícula** 6-14 x 2,5-12,0 cm, piramidal, axilar terminal, 8-154-flora, tomentosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, 1-4 ramificações na base (raramente mais de quatro ramificações, às vezes com ramificações vegetativas), primeiro internó 1-4 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-5(7) ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 1,4-3,6 x 0,4-1,4 mm, decíduas, ovadas ou obovadas, côncavas, ápice agudo ou obtuso, base truncada, face adaxial pubérula, face abaxial pubérula. **Pedicelo** 0-2,4 mm compr., cilíndrico, tomentoso, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro. **Bractéolas** 0,6-3,6 x 0,4-1,4 mm, decíduas, ovadas ou obovadas, côncavas, ápice acuminado, agudo ou obtuso, base truncada, face adaxial pubérula a glabra, face abaxial pubérula a glabra. **Botão floral** 3-6 x 1-3 mm, clavado ou turbinado. **Hipanto** 1,0-2,2 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese (raramente com pequenas fendas verticais), externamente tomentoso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro, às vezes glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações conspícuas (às vezes cobertas pelo indumento), cobrindo toda superfície; cálice 4-5(6)-mero, lobos 0,6-2,4 x 0,8-3,0 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, largamente depresso-ovados ou muito largamente ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubescentes, pubérulos a glabros, internamente pubescentes ou pubérulos; corola 4-5-mera, pétalas creme a alvas, 1,2-4,0 x 1-4 mm, depresso-ovadas a muito largamente depresso-ovadas ou ovadas a muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas a glabras, internamente pubérulas a glabras; anel estaminal 0,2-0,8 mm, glabro, estames ca. 75-200, filetes 2,4-7,2 mm compr., alvos, glabros (raramente com tricomas esparsos), anteras 0,24-0,48 x 0,16-0,64 mm, quadradas, oblongas ou

transversalmente oblongas; ovário 0,8-1,4 x 1,0-2,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 4,4-8,2 mm compr., glabro (raramente com tricomas esparsos), estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde a amarelado, maduro rubro a vináceo, 7-15 x 7-16 mm, depresso-globoso ou globoso (às vezes afunilado na base), glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** ocorre no domínio da Mata Atlântica, em áreas de floresta ombrófila densa de terras baixas a alto-montana, no PR (nordeste), SP (leste), RJ, ES e BA (município de Almadina), além de uma ocorrência pontual em floresta estacional (Faria Lemos - MG). Habita geralmente o sub-bosque (Figura 3.14).

**Fenologia:** floresce de janeiro a maio e de outubro a dezembro, com floração concentrada em fevereiro. Frutifica de março a setembro e em janeiro e novembro.

**Status de conservação:** a espécie tem uma ampla área de ocorrência, foi registrada em diversas unidades de conservação e às vezes forma populações visíveis. Assim, mesmo *M. plusiantha* sendo endêmica de Mata Atlântica, domínio fitogeográfico reduzido a 7,5% de sua área original (Myers *et al.* 2000), consideramos a espécie na categoria “Least Concern” (LC; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie caracterizada pelos ramos jovens em geral lisos e vináceos, ramificação simpodial, cicatriz dos catafilos presente em todos os internós, ramo sem quilha, nervação reticulada e conspícua (mas com exceções) e botão floral turbinado (mas com exceções) (Figuras 3.4A, 3.5D).

Os materiais do PR, SP e RJ são bem caracterizados, com morfologia relativamente próxima àquela presente no material-tipo, porém, há materiais no ES que fogem do padrão morfológico mais típico encontrado na espécie. A variação mais significativa ocorre em materiais que apresentam botão floral clavado (*e.g.*, R.S.Pinheiro 2310, Vervloet, 1802), inclusive com o hipanto às vezes levemente fendido após a antese. Porém, materiais de Santa

Teresa (ES) (e.g., Kollmann 5994, Siqueira 669) mostram gradação entre o botão clavado e o turbinado (mais comum na espécie), indicando que se trata de uma variação intraespecífica. Esse é o único caso no grupo em que a mesma espécie apresenta botões florais turbinados e clavados. Espécimes do norte do ES (município de Águia Branca, e.g., Lombardi 5213 – BHCB) são diferentes do restante dos espécimes pela folha com nervação menos reticulada e fruto com base afunilada, mas materiais de outras localidades (e.g., Folli 5048, 5540 – CVRD, e Santos 712 – SPF, material coletado na localidade-típica) também mostram gradação nessas características.

Quando apresenta botões florais clavados, *M. plusiantha* assemelha-se bastante a *M. tenuifolia*, mas pode ser reconhecida pelos ramos vináceos, ramificações vegetativas até duas por nó folhas coriáceas e nervação reticulada. Quando apresenta folha elíptica com ápice acuminado, *M. plusiantha* é muito semelhante à *Myrcia bicolor*, mas a folha maior e o botão turbinado a diferencia desta.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Almadina, Serra do Corcovado, 650-900 m, 14°42'2.1''S, 39°36'1.2''W, 22 November 2005 (fr), *M.M.M.Lopes* 360 (BHCB). **Espírito Santo:** Mun. Águia Branca, 300-550 m, 16 August 2007 (fr), *V.V.Vervloet* 3222 (MBML); 400-500 m, 18°52'17''S, 40°48'46''W, 7 June 2006 (fr), *V.Demuner* 2473 (MBML); 150-200 m, 3 July 2007 (fr), *V.V.Vervloet* 2734 (MBML). Mun. Alfredo Chaves, 800-1000 m, 8 May 1985 (fr), *G.Martinelli* 10903 (RB). Mun. Divino de São Lourenço, Parque Nacional do Caparaó, 1000-1350 m, 20 July 2006 (fr), *A.P.Fontana* 2252 (RB). Mun. Itarana, 786 m, 20°0'4.86''S, 40°54'3.99''W, 26 February 2003 (fr), *J.A.Lombardi* 5213 (BHCB). Mun. Linhares, 27 November 1973 (fl), *R.S.Pinheiro* 2310 (ICN); Floresta Nacional de Goytacazes, 15 October 2011 (fl), *G.S.Siqueira* 669 (SPF); Reserva Natural Vale, 8 March 1989 (fr), *G.L.Farias* 255 (SPF); Reserva Natural Vale, 31 m, 19°11'30.8''S, 39°57'9.3''W, 17 November 2011 (st), *M.F.Santos* 746 (SPF). Mun. Santa Maria de Jetibá, 700 m, 19 November 2002 (fl), *L.Kollmann* 5760 (BHCB); 40°41'46''S, 20°2'43.5''W, 17 January 2005 (fr), *R.N.C.Teixeira* 42 (SPF). Mun.



Santa Teresa, 13 September 2005 (fr), *R.C.Britto* 67 (MBML); Estação Biológica de Nova Lombardia, 19°55'S, 40°36'W, 13 February 1999 (fl), *E.M.Nic Lughadha* 197 (K); Estação Biológica de Santa Lúcia, 2 July 2005 (fr), *F.Z.Saiter* 209 (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 12 February 2003 (fl), *R.R.Vervloet* 1802 (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 850 m, 20 February 2002 (fl), *L.Kollmann* 5596 (MBML). **Minas Gerais:** Mun. Faria Lemos, 870 m, 25 September 2005 (fr), *L.S.Leoni* 6296 (BHCB). **Paraná:** Mun. Bocaiúva do Sul, 19 May 2005 (fr), *J.M.Silva* 4334 (BHCB). Mun. Campina Grande Sul, 500 m, 29 January 1969 (fl), *G.Hatschbach* 20947 (C). Mun. Guaraqueçaba, 600 m, 22 February 1985 (fl), *Y.S.Kuniyoshi* 4844 (C). Mun. Morretes, 850 m, 30 July 1968 (fr), *G.Hatschbach* 19760 (C). Mun. Quatro Barras, 950 m, 31 March 1971 (fl), *G.Hatschbach* 26605 (MBM). Mun. Quatro Barras, 900 m, 4 August 1966 (fr), *G.Hatschbach* 14566 (UEC). **Rio de Janeiro:** Parque Nacional Itatiaia, 8 May 1948 (fl), *C.Mello* s.n. (RB 66513). Mun. Casimiro de Abreu, Reserva Biológica União, 22°26'10.9''S, 42°1'34.2''W, 9 January 2012 (st), *M.F.Santos* 787 (SPF). Mun. Itatiaia, 9 February 1942 (fl), *W.D.Barros* 592 (RB). Mun. Nova Friburgo, Macaé de Cima, 1123 m, 22°26'7''S, 42°31'19.8''W, 29 September 2011 (st), *M.F.Santos* 710 (SPF); Reserva Ecológica Municipal de Macaé de Cima, 1100 m, 22°0'S, 42°3'W, 6 March 1989 (fl), *M.Peron* 758 (BHCB); Reserva Ecológica Municipal de Macaé de Cima, 1100 m, 22°0'0''S, 42°3'0''W, 8 June 1989 (fr), *H.C.Lima* 3609 (K); RPPN Bacchus, 1416 m, 22°22'32.7''S, 42°30'7''W, 30 September 2011 (st), *M.F.Santos* 712 (SPF). Mun. Nova Iguaçu, 5 October 1993 (fl), *S.J.Silva Neto* 300 (BHCB). Mun. Rio das Ostras, Reserva Biológica União, 22 May 1997 (fl), *P.P.Oliveira* 50D (SPF); Reserva Biológica União, 11 August 1997 (fr), *P.P.Oliveira* 50C (SPF). Mun. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 17 May 1928 (fl), *Pessoal do Horto Florestal (Antenor)* s.n. (RB 103074); Parque Nacional da Tijuca, 451 m, 22°58'19''S, 43°15'14.9''W, 26 September 2011 (st), *M.F.Santos* 705 (SPF). **São Paulo:** Mun. Bananal, Parque Nacional da Bocaina, 100-1150 m, 5 April 1980 (fl), *G.Martinelli* 6706 (RB). Mun. Barra do Turvo, 28 February 2004 (fl), *E.Barbosa* 931 (SPF). Mun. Cananéia, Ilha do Cardoso, 3

December 1985 (fl), *H.F.Leitão-Filho 17997* (SPF). Mun. Cunha, 1200 m, 23°15'S, 44°56'W, 11 July 1980 (fr), *A.Custódio Filho 257* (SPF). Mun. Itanhaém, Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, 30-100 m, 24°2'51.7''S, 46°49'5.7''W, 16 April 2001 (fr), *F.M.Souza 182* (ESA). Mun. Jacupiranga, Parque Estadual de Jacupiranga, 24°57'44.5''S, 48°24'53.6''W, 14 February 1995 (fl), *R.R.Rodrigues 33447* (SP). Mun. São Luís do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia, 23 January 2004 (fl), *N.M.Ivanauskas 5048* (ESA).

**11) *Myrcia subavenia* (O.Berg) N.Silveira, *Roessléria* 7(1): 66. 1985.** *Aulomyrcia subavenia* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. Suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 69. 1857. – TIPO: Brasil. “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: LE!; isolectótipos: K!).

=*Aulomyrcia ferruginea* O.Berg in C.F.P.von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 552. 1859. *Myrcia lapensis* N.Silveira, *Roessléria* 7(1): 67. 1985. - TIPO: Brasil, “ad ripas rivul. S. da Lapa”, Nov 1824 (fl), Riedel 972 (lectótipo: LE (barcode LE00007061)!).

**Subarbusto**, arbusto a árvore 0,5-7,0 m alt. Tricoma ferrugíneo, ocre, creme a alvo, 0,1-0,6 mm, dibraquiado; descamação epidérmica presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado ou estramíneo, achatado, às vezes sulcado, levemente quilhado, tomentoso, tomentuloso, pubescente ou pubérulo; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; Ramificações simpodiais (às vezes monopodiais), 2-4 por nó, protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós (raramente apenas no basal), internó 0,8-7,0 cm compr.; gema apical única, tomentosa ou pubescente, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-10 x 1-2 mm, livres, lanceolados ou ovados, externamente tomentosos ou pubescentes, internamente com tricomas esparsos a glabros. **Folhas** discolors, coriáceas, lâmina foliar 1,1-8,2 x 0,4-1,8 cm, estreitamente elíptica ou largamente elíptica, oblanceolada ou obovada a muito largamente obovada, ápice caudado, acuminado, agudo,

obtusos, arredondados ou truncados, base atenuada, estreitamente cuneada, cuneada, obtusa ou arredondada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 1-3 mm, com ângulo de 40-65° em relação à nervura central, nervação marginal a 0,5-1,0 mm da margem, nervação terciária inconspícua; face adaxial imatura tomentosa, tomentulosa, pubescente ou pubérula, madura glabrescente a glabra, nervura central sulcada a impressa na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas (raramente levemente salientes), pontuações inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa ou pubescente, madura pubescente, pubérula ou glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais inconspícuas (raramente levemente salientes), pontuações pouco conspícuas a inconspícuas, de 5 a 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 2-12 x 1-2 mm, canaliculado, imaturo tomentoso, tomentuloso ou pubescente, maduro tomentoso, pubérulo ou glabrescente a glabro. **Panícula** 1,5-6,0 x 0,5-2,5 cm, geralmente reduzida (muitas vezes apenas um dicásio), axilar terminal ou subterminal, 3-15-flora, tomentosa, tomentulosa, pubescente ou pubérula, 1-6 ramificações na base (muitas vezes com ramos vegetativos), às vezes com brácteas na base primeiro internó 1-2 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 3 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó. **Brácteas** 2-10 x 0,4-2,0 mm, decíduas, lanceoladas, oblongas ou ovadas, côncavas ou planas, ápice caudado, acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial tomentosa ou pubérula, face abaxial tomentosa ou pubérula. **Pedicelo** 0-5,6 mm compr., cilíndrico, tomentoso. **Bractéolas** 1,4-6,0 x 0,4-2,0 mm, decíduas, lanceoladas, côncavas (raramente plana), ápice caudado, acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial tomentosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, face abaxial tomentosa ou pubérula. **Botão floral** 3-6 x 2-5 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8-1,4 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese (raramente levemente fendido verticalmente), externamente tomentoso ou pubescente, glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações geralmente inconspícuas (cobertas pelo indumento), cobrindo toda superfície; cálice 3-5-mero, lobos 0,8-2,8 x 1,0-3,2 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-

ovados, largamente depresso-ovados, ovados a muito largamente ovados, largamente deltoides ou triangulares, côncavos, ápice acuminado, agudo, obtuso ou arredondado, base truncada, externamente tomentosos ou pubérulos, internamente tomentosos, pubescentes ou pubérulos; corola 4-7-mera, pétalas creme a alvas, 0,8-3,6 x 1,2-4,0 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente tomentosas, pubérulas a glabras, internamente tomentosas, pubérulas a glabras; anel estaminal 0,4-0,8 mm, glabro, estames ca. 73-190, filetes 2,0-6,4 mm compr., glabros, anteras 0,16-0,48 x 0,24-0,64 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,6-1,4 x 0,8-1,8 mm, 2-locular, lóculo 2-9-ovulado, estilete 4,4-6,0 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde a avermelhado, maduro vináceo, 5-12 x 6-12 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-4.

**Distribuição e habitat:** a espécie ocorre no estado de Minas Gerais, no Quadrilátero Ferrífero e na parte sul da Serra do Espinhaço até a região do Planalto de Diamantina, em altitudes de 1000 a 1550 m (domínio do Cerrado). Habita margem de cursos d'água e áreas próximas a afloramentos rochosos. Berg (1857-1859) cita no protólogo a localidade da espécie como “Habitat ad ripas prope Timbopeva in prov. S. Pauli”, porém não foi encontrado nenhum espécime nessa região ou mesmo no estado, o que leva a crer que se trate de um equívoco do autor; a localidade na etiqueta do material-tipo é vaga (“Brasilia”) (Figura 3.16).

**Fenologia:** floresce de agosto a dezembro e em abril, com floração concentrada em outubro. Frutifica de março a maio e em janeiro e novembro.

**Status de conservação:** a espécie apresenta distribuição relativamente ampla em áreas de campo rupestre, foi encontrada em algumas unidades de conservação e às vezes forma populações numerosas. Assim, a espécie é classificada como “Least Concern” (LC; IUCN 2001). Porém, destacamos que as populações da Serra do Cipó, onde é encontrada uma variação

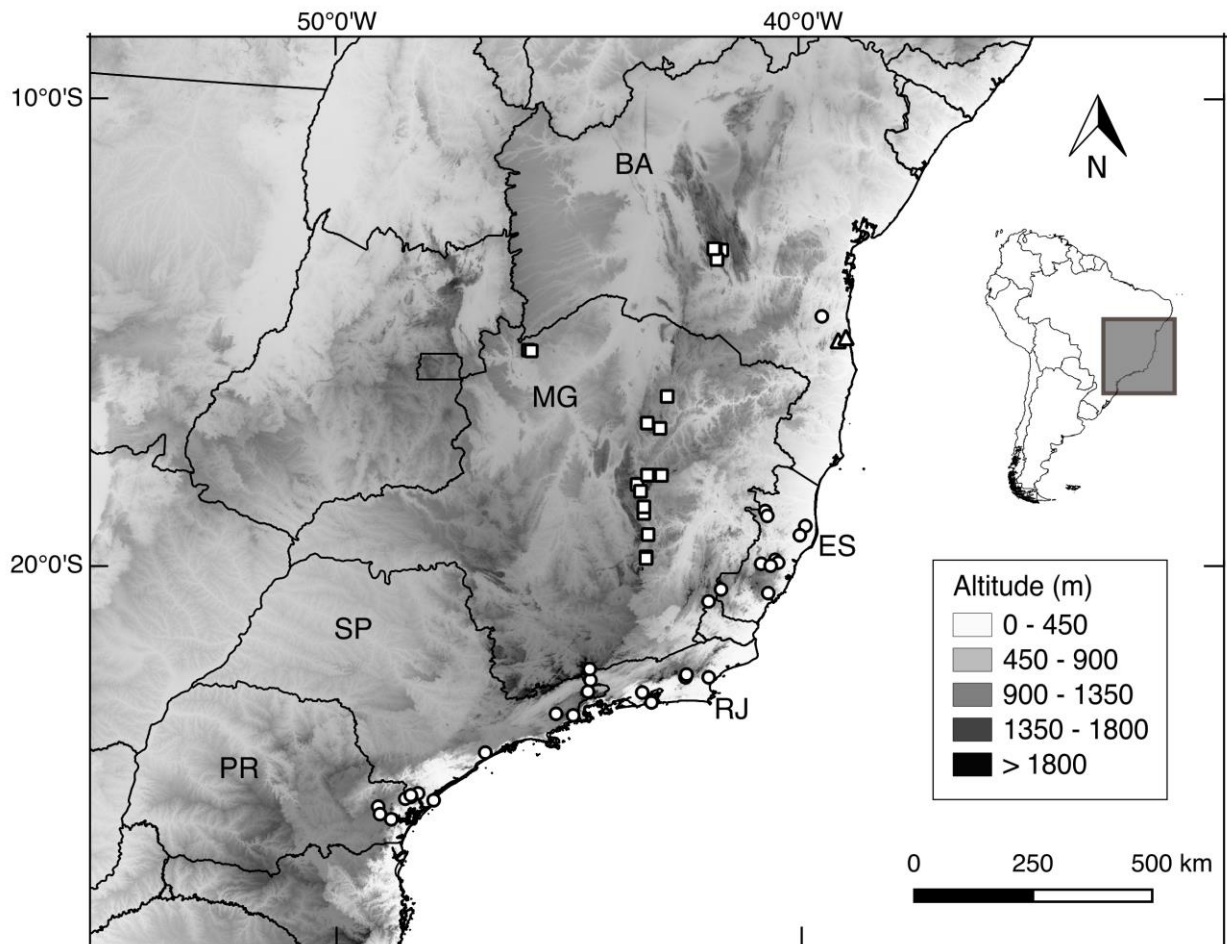
morfológica muito particular (veja comentários abaixo), estão aparentemente em declínio, já que, em expedição de campo, não foram encontrados indivíduos de *M. subavenia* em localidades com registro prévio da espécie, da década de 1980.

**Comentários taxonômicos:** espécie caracterizada pela tênue quilha no ramo imaturo, folha com nervação impressa e quase sempre inconspícua e, principalmente, pela inflorescência botrióide reduzida (muitas vezes reduzida a um dicásio), pelas brácteas em geral um pouco mais persistentes que o padrão do grupo e pelos lobos do cálice com ápice em geral mais proeminente (agudo/obtusos vs. arredondado) (Figura 3.3H).

A espécie apresenta dois grupos morfológicos, um ligado ao tipo de *Aulomyrcia subavenia* e o outro ligado ao tipo de *Aulomyrcia ferruginea*. Em comparação ao padrão da espécie (em geral similar ao tipo de *A. subavenia*), o morfotipo ligado ao tipo de *A. ferruginea* tem indivíduos mais robustos, ramos conspicuamente dicotômicos, folhas mais longas, inflorescência mais longa, lobos do cálice com ápice mais agudo e ovário multi-ovulado. Enquanto o restante do grupo apresenta distribuição desde o Quadrilátero Ferrífero até a região do Planalto de Diamantina, o morfotipo ligado ao tipo de *A. ferruginea* ocorre apenas na região da Serra do Cipó. Tais diferenças morfológicas foram consideradas apenas um extremo de variação da população da Serra do Cipó, pois as características diferenciais estão presentes em outras populações de *Myrcia subavenia*, mas de maneira menos conspícua (e.g., R.C.Mota 2263, em Conceição do Mato Dentro, com morfologia vegetativa, inflorescência e flores típicas dos materiais do Quadrilátero Ferrífero, mas com ovário multi-ovulado).

Aparentemente, o número excessivo de óvulos é o resultado da subdivisão do que seria os dois óvulos originais por lóculo (padrão do grupo). A evidência para isso é que cada conjunto de 4-5 pequenos óvulos estão anexados à placenta por apenas um funículo e sobrepostos entre si, um sobre o outro. O número superior de óvulos desta população não gera mais de duas sementes por lóculo, porque talvez parte dos óvulos não seja viável. No protólogo, Berg (1857-1859) cita o ovário como 2-3-locular, mas só foram encontrados materiais com ovário 2-locular.

**Material selecionado:** BRAZIL. Minas Gerais: Mun. Catas Altas, RPPN Parque do Caraça, 1550 m, 20°5'33.9''S, 43°28'27.6''W, 20 April 2004 (fr), *P.O.Morais 169* (BHCB); RPPN Parque do Caraça, 1550 m, 20°5'33.9''S, 43°28'27.6''W, 20 April 2004 (fr), *P.O.Morais 170* (BHCB). Mun. Conceição do Mato Dentro, Parque Natural Municipal do Ribeirão do Campo, 8 November 2002 (fl), *R.C.Mota 2263* (BHCB). Mun. Diamantina, 25 January 1978 (fr), *G.Hatschbach 40930* (MBM). Mun. Felício dos Santos, APA Felício, 1320 m, 18°17'S, 43°28'W, 29 August 2008 (fl), *P.L.Viana 3668* (BHCB). Mun. Jaboticatubas, 29 October 1973 (fl), *J.Semir CF4709* (SP). Mun. Ouro Preto, APA da Cachoeira das Andorinhas, 1397 m, 20°22'9.3''S, 43°30'21.7''W, 10 November 2010 (fl), *M.F.Santos 585* (SPF); Serra de Antônio Pereira, 5 December 2007 (fl), *M.C.T.B.Messias 1649* (BHCB). Mun. Santa Bárbara, Serra do Caraça, 7 March 1982 (fr), *N.Hensold CF2916* (SPF); Serra do Caraça, 7 March 1982 (fr), *N.Hensold CF2914* (SPF). Mun. Santana do Pirapama, Serra do Cipó, 1337 m, 18°54'57.76''S, 43°44'57.75''W, 24 November 2009 (fr), *D.C.Zappi 2574* (K). Mun. Santana do Riacho, 5 October 1981 (fl), *A.Furlan CF7500* (RB); 6 October 1981 (fl), *I.Cordeiro CF7524* (SPF); 5 November 1983 (fl), *M.L.Kawasaki CF9150* (SPF); Serra do Cipó, 1100 m, 19°17'40''S, 43°36'W, 3 November 1981 (fr), *N.Hensold 441* (NY); Mun. Santana do Riacho, Serra do Cipó, 1045 m, 19°16'53.4''S, 43°34'59.3''W, 20 October 2011 (fl), *M.F.Santos 715* (SPF). Mun. São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 18°7'S, 43°21'W, 8 April 2000 (fr), *J.A.Lombardi 3800* (BHCB); Parque Estadual do Rio Preto, 18°07-06'S, 43°20'34.5-28''W, 5 April 2003 (fl), *J.A.Lombardi 5228* (BHCB).



**Figura 3.14.** Distribuição de *Myrcia nitida* (quadrados), *Myrcia plusiantha* (círculos) e *Myrcia* sp. 5 (triângulos). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

**12) *Myrcia subcordata* DC., Prodr. 3: 253. 1828. *Aulomyrcia subcordata* (DC.) O.Berg, Linnaea 27: 62. 1855. - TIPO: Brasil. “Habitat in provinciae Minarum”, sem data (fr), Martius s.n. (lectótipo: M!; isolectótipo: G-DC!).**

=*Calyptranthes cordata* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 48. 1857. *Chytraculia cordata* (O.Berg) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 238. 1891. - TIPO: Brasil. “Brasilia”, sem data (fr), Sellow s.n. (lectótipo: LE!).

= *Aulomyrcia pulchra* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 68. 1857. *Myrcia pulchra* (O.Berg) Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 65. 1893. - TIPO: Brasil.

“Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: K (barcode K000344081)!; isolectótipos: BR!, LE!).

=*Aulomyrcia breviramis* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 66. 1857. *Myrcia breviramis* (O.Berg) D.Legrand, Sellowia 13: 294. 1961. - TIPO: Brasil. “Brasília”, sem data (fl), Sellow s.n. (lectótipo: LE (barcode LE00007032)!; isolectótipo; isolectótipos: BR!, K!, P!).

=*Aulomyrcia widgreniana* O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 70. 1857. *Myrcia widgreniana* (O.Berg) Mattos, Dusenia 8(5): 161. 1968. - TIPO: Brasil. “Minas Geraes”, 1845 (fl), Widgren 545 (lectótipo: S (nº S05-2550)!; isolectótipos: S!, SP!).

=*Myrcia pilotantha* Kiaersk., Enum. Myrt. Bras.: 64. 1893. - TIPO: Brasil. “Brésil (Rio Jan.) Morro do Retiro, Petrópolis”, 20 Jan 1883 (fl), Glaziou 13881 (lectótipo: C!; isolectótipos: BR!, F!, G!, IAN!, K!, LE!, P!, R!).

=*Myrcia jaguaraivensis* Mattos & D.Legrand, Loefgrenia 67: 2. 1975. - TIPO: Brasil. “Fazenda Chapada Santo Antônio (mun. Jaguaraiá) Paraná”, 26 Nov 1968 (fl), G. Hatschbach 20387 (holótipo: MVM não visto; isótipo: G!, MBM!, MO!, MU imagem!, NY!, UEC!).

**Subarbusto**, arbusto a árvore 0,2-15,0 m alt. Tricoma ferrugíneo, ocre a creme, 0,1-0,8 mm, dibráquiado; descamação epidérmica às vezes presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, achatado, sulcado, sem quilha (raramente levemente quilhado), tomentoso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex fissurado, descamante, glabrescente a glabro; ramificações simpodiais (às vezes monopodiais), 2-7 por nó, protuberância epidérmica presente no nó na ramificação simpodial,



cicatriz dos catafilos em todos os internós (raramente apenas no basal), internó 1,0-11,5 cm compr.; gema apical 1-3, tomentosa, pubescente ou pubérula, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-23 x 1-10 mm, adnatos, ovados ou fusiformes, externamente tomentosos a glabros, internamente com tricomas esparsos a glabros. **Folhas** concolores ou discolores, coriáceas (raramente cartáceas), lâmina foliar 1,1-12,5 x 0,4-5,4 cm, estreitamente elíptica a largamente elíptica, oblonga, ovada a muito largamente ovada, obovada ou circular, ápice agudo, obtuso ou arredondado (raramente acuminado ou caudado), base cuneada, obtusa, arredondada, atenuada, truncada, retusa, emarginada ou cordada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si (1)2-7 mm, com ângulo de 55-100° em relação à nervura central, uma ou duas nervuras marginais, a primeira a 0,5-4,0 mm e a segunda a 0,5-1,0 mm da margem, nervação terciária conspícua (raramente inconspícua); face adaxial imatura tomentulosa, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura glabrescente a glabra, nervura central sulcada (raramente impressa) na primeira metade do comprimento, nervuras laterais salientes (às vezes inconspícuas), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa, tomentulosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura pubescente, pubérula ou glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes (raramente inconspícuas), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo sésstil-13 x 1-4 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo tomentoso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro, maduro tomentoso, pubescente, pubérulo ou glabrescente a glabro. **Panícula** 2,5-12,0 x 1,5-8,0 cm, piramidal (raramente corimbosa), axilar terminal (às vezes subterminal), 6-137(237)-flora, tomentosa, tomentulosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, 1-8 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas), primeiro internó 1-3 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 3-5(7) ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 0,8-4,0 x 0,6-2,0 mm, decíduas, lanceoladas, oblongas, ovadas, largamente ovadas ou obovadas, côncavas, ápice acuminado, agudo ou obtuso,

base truncada, face adaxial tomentosa, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, face abaxial tomentosa, tomentulosa, pubérula a glabra. **Pedicelo** 0-3,2 mm compr., cilíndrico, tomentoso, pubescente, pubérulo ou tricomas esparsos a glabro. **Bractéolas** 0,8-2,0 x 0,2-0,8 mm, decíduas, lanceoladas, oblongas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, agudo ou obtuso, base truncada, face adaxial tomentosa, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, face abaxial tomentosa, tomentulosa, pubérula a glabra. **Botão floral** 2-5 x 1-3 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8-1,6 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente tomentoso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro, glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações conspícuas (às vezes cobertas pelo indumento), cobrindo toda superfície; cálice 4-5-mero, lobos 0,4-2,0 x 0,4-2,6 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados ou largamente depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente tomentosos, tomentulosos, pubérulos a glabros (raramente com tricomas esparsos a glabros), internamente tomentosos, tomentulosos, pubescentes ou pubérulos (raramente com tricomas esparsos a glabros); corola 4-6-mera, pétalas creme a alvas, 1,0-3,2 x 1,0-3,2 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas, largamente ovadas ou muito largamente ovadas (raramente obovadas), côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubescentes, pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente pubescentes, pubérulas a glabras; anel estaminal 0,2-0,4 mm, glabro, estames ca. 44-106(171), filetes 1,6-5,8 mm compr., alvos, glabros (raramente tricomas esparsos), anteras 0,16-0,56 x 0,16-0,56 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,6-1,0 x 0,6-1,4 mm, 2-ocular, lóculo 2-ovulado, estilete 3,2-7,2 mm compr., glabro (raramente tricomas esparsos), estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro rubro a vináceo, 4-12 x 4-12 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** *Myrcia subcordata* distribui-se predominantemente em áreas montanas interioranas (nos domínios do Cerrado e da Mata Atlântica), mas há algumas ocorrências nas encostas leste da Serra do Mar (principalmente no PR). Em Minas Gerais, é encontrada nas diversas áreas montanhosas do estado, como no sul e sudeste de Minas (e.g., Serra do Caparaó, Serra da Mantiqueira), no Quadrilátero Ferrífero, na Serra da Canastra e na região de Poços de Caldas. Além disso, ocorre em SC (leste), PR (leste e raramente centro-leste), SP (leste e raramente centro-sul), GO (Chapada dos Veadeiros e arredores) e RJ (Serra do Mar) (Figura 3.15).

Habita diversas fitofisionomias no domínio da Mata Atlântica, incluindo afloramentos rochosos (e.g., quartzíticos, areníticos), campos de altitude, campos ferruginosos (cangas), campos rupestres, cerrado rupestre, floresta ombrófila mista, floresta ombrófila densa submontana a alto-montana, floresta estacional semidecidual montana e mata ciliar. Quando ocorre em áreas florestais, é mais comum em florestas situadas em paisagens abertas (e.g., capões de mata), nas quais habita o ambiente de borda.

**Fenologia:** floresce de setembro a maio e em julho, com floração concentrada de novembro a janeiro. Frutifica ao longo de todo o ano.

**Status de conservação:** a espécie tem uma ampla área de ocorrência, foi registrada em diversas unidades de conservação e às vezes forma populações densas (incluindo áreas com perturbação antrópica). Assim, consideramos *M. subcordata* na categoria “Least Concern” (LC; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** apesar da grande variação morfológica, é uma espécie razoavelmente bem caracterizada pela ramificação simpodial, cicatriz dos catafilos presente em todos os internós, ramo imaturo sem quilha, descamante (exceto em alguns materiais, como os de GO), pela nervação geralmente reticulada e conspícua em ambas faces, e pelo botão floral turbinado (Figuras 3.2C, 3.3F, 3.4H, 3.6D, 3.6G). No comentário referente à *Myrcia bicolor*, é discutida a similaridade morfológica entre esta e *M. subcordata*.

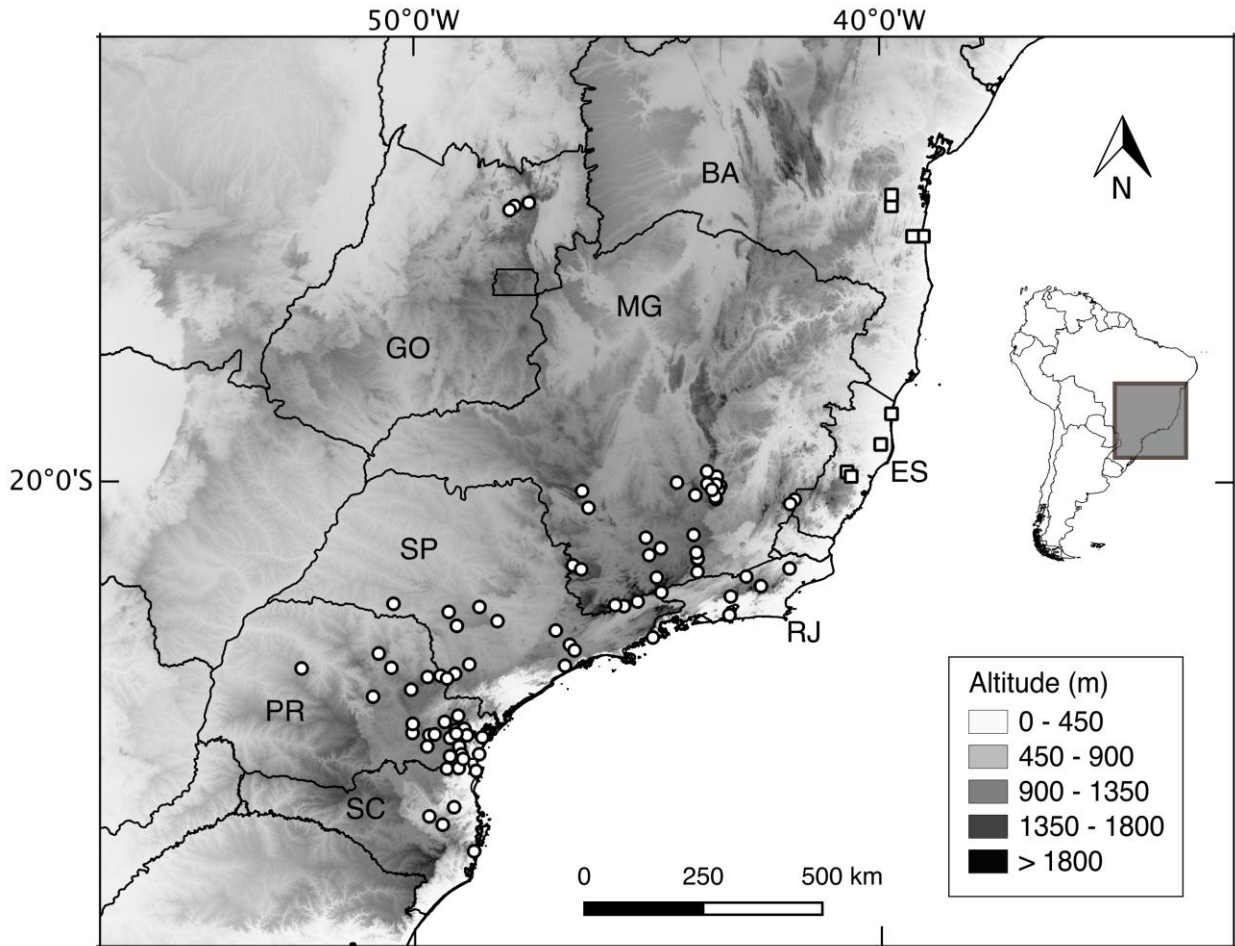
**Material selecionado:** BRAZIL. **Goiás:** Mun. Alto Paraíso de Goiás, 1109 m, 14°37'0''S, 46°29'0''W, 4 October 2009 (fl), *B.A.S.Pereira 3623* (IBGE); 1348 m, 14°4'23.3''S, 47°30'36.6''W, 15 December 2010 (st), *M.F.Santos 618* (SPF); Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, 14°8'35''S, 47°49'9''W, 11 September 1996 (fr), *R.C.Mendonça 2728* (IBGE). Mun. Colinas do Sul, 549 m, 14°13'37''S, 47°55'20''W, 1 December 2009 (fr), *B.A.S.Pereira 3660* (IBGE). **Minas Gerais:** Serra Negra, 1300 m, 21 April 2005 (fr), *K.Antunes 158* (BHCB). Mun. Aiuruoca, Parque Estadual do Papagaio, 1900 m, 22°6'S, 44°46'W, 13 March 2008 (fl), *P.L.Viana 4000* (BHCB). Mun. Alto Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, 11 April 2010 (fr), *G.D.Colletta 485* (ESA). Mun. Barão de Cocais, Serra do Caraça, 1500 m, 28 January 1971 (fr), *H.S.Irwin 29317* (MG). Mun. Barroso, 16 February 2002 (fr), *L.C.S.Assis 454* (BHCB). Mun. Caeté, Serra da Piedade, 1620 m, 19°49'3''S, 43°40'27''W, 27 May 1997 (fr), *M.L.Kawasaki 1003* (NY); Serra da Piedade, 1520 m, 19°49'23.6''S, 43°41'11.6''W, 11 January 1996 (fl), *V.C.Souza 10085* (BHCB). Mun. Caldas, 1874-75 (fl), *Regnell 1816* (S). Mun. Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, 2000 m, 15 June 1991 (fr), *G.Hatschbach 55519* (C); Serra do Caparaó, 5 July 1992 (fr), *M.Brandão 19479* (PAMG). Mun. Capitólio, 9 November 2007 (fl), *R.Romero 8066* (HUFU). Mun. Carrancas, 9 December 1983 (fl), *H.F.Leitão-Filho 15414* (SPF). Mun. Catas Altas, 910 m, 20°8'14.5''S, 43°24'19''W, 6 December 2008 (fl), *F.F.Carmo 3780* (BHCB); Serra do Caraça, 2 December 1998 (fl), *M.L.Kawasaki 1074* (SP). Mun. Ibitipoca, Parque Estadual do Ibitipoca, 21°42'32.5''S, 43°53'41.2''W, 24 June 2005 (fr), *I.R.Costa 577* (SPF). Mun. Itabirito, Serra do Capanema, 5 October 1993 (), *M.Brandão 22370* (PAMG); Serra do Capanema, 1807 m, 20°13'7.7''S, 43°34'52.2''W, 18 March 2009 (fr), *F.F.Carmo 4419* (BHCB). Mun. Lavras, Reserva Ecológica de Poço Bonito, November 1992 (fl), *M.L.Gavilanes 5534* (PAMG). Mun. Lima Duarte, Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, 1450 m, 21°43'S, 43°54'W, 23 November 2004 (fl), *R.C.Forzza 3649* (CEPEC); Parque Estadual do Ibitipoca, 21°41'30''S, 43°53'18''W, 26 July 2004 (fr), *R.C.Forzza 3560* (BHCB); Serra do Ibitipoca, 14 May 1970 (fr), *L.Krieger 8542* (CESJ). Mun. Mariana, 1200 m, January 2003 (fl), *A.Salino 8251*

(BHCB). Mun. Moeda, 1544 m, 20°19'56.5''S, 43°56'15.1''W, 2 February 2009 (fl), *F.F.Carmo* 183 (BHCB). Mun. Nova Lima, Parque Estadual da Serra do Rola Moça, 1450 m, 20°3'60''S, 44°20'W, 2 February 2009 (fl), *F.F.Carmo* 5096 (BHCB). Mun. Ouro Preto, APA da Cachoeira das Andorinhas, 18 December 2002 (fl), *A.L.C.Rochelle* 55 (SPF); APA da Cachoeira das Andorinhas, 1436 m, 20°22'4.6''S, 43°30'40.9''W, 10 November 2010 (st), *M.F.Santos* 586 (SPF); Distrito de Santo Antônio Pereira, 4 December 1996 (fl), *M.B.Roschel* 356 (SPF); Distrito de Santo Antônio Pereira, 13 December 1996 (fl), *M.B.Roschel* 393 (SPF); Parque Estadual do Itacolomi, 1600-1700 m, 30 March 1987 (fr), *M.Peron* 92 (RB). Mun. Poços de Caldas, 21°50'20''S, 46°33'53''W, 2 December 1981 (fl), *S.C.Pereira* 1542 (SPF). Mun. Rio Acima, Serra da Gandarela, 1624 m, 20°5'37.7''S, 43°40'59.2''W, 10 February 2008 (fr), *F.F.Carmo* 2255 (BHCB). Mun. Rio Preto, 9 November 2005 (fl), *K.Antunes* 188 (CESJ). Mun. Santa Bárbara, 20 July 1990 (fl), *M.Brandão* 19981 (PAMG); Serra do Caraça, 1350-1500 m, 20°6'18''S, 43°29'40''W, 22 May 1997 (fr), *R.Mello-Silva* 1339 (SPF). Mun. Santa Rita de Ibitipoca, 18 April 1987 (fr), *L.Krieger* s.n. (CESJ 21430). Mun. São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, 17 October 1994 (fl), *J.N.Nakajima* 551 (HUFU). Mun. São Thomé das Letras, 1360 m, 21°37'S, 44°55'43.9''W, 22 February 1999 (fr), *E.M.Nic Lughadha* 219 (K); Serra de São Thomé, 30 October 1984 (fr), *R.Mello-Silva* CFCR5668 (SPF). **Paraná:** Mun. Balsa Nova, Serra de São Luís do Purunã, 1193 m, 25°28'S, 49°38'35''W, 27 October 2003 (fl), *E.J.Lucas* 139 (K); 14 March 1968 (fr), *G.Hatschbach* 18705 (US). Mun. Bocaiúva do Sul, Serra da Bocaina, 7 January 2000 (fl), *J.M.Silva* 3138 (HEPH); Serra de Santana, 1110 m, 30 January 1996 (fr), *J.T.Motta* 1500 (ICN). Mun. Campo Largo, 3 December 1967 (fl), *G.Hatschbach* 17976 (US). Mun. Campo Mourão, 1 November 1987 (st), *J.T.Motta* 1089b (MBM). Mun. Castro, 950 m, 24°30''S, 50°2'W, 15 January 1965 (fr), *L.B.Smith* 14535 (HBR). Mun. Curiúva, 12 December 1998 (fl), *A.L.Cavalheiro* s.n. (FUEL 23855). Mun. Guaratuba, 14 September 1982 (fl), *R.Kummrow* 2005 (C); 1286 m, 25°53'S, 48°57'W, 31 October 2003 (fr), *E.J.Lucas* 157 (K). Mun. Jaguariaiva, Parque Estadual do Cerrado, 30 November 1993 (fl),

*A.C.Cervi* 4199 (BHCB). Mun. Lapa, 959 m, 25°42'59.9''S, 49°41'15.6''W, 21 April 2005 (fr),  
*R.Wasum* 2896 (BHCB); 900 m, 11 December 1965 (fl), *P.R.Reitz* 17391 (HBR); Mun.  
 Morretes, 1100 m, 4 August 1966 (fr), *G.Hatschbach* 14562 (BHCB); 1539 m, 10 January 1996  
 (fl), *O.S.Ribas* 951 (MBM). Mun. Palmeira, 12 February 1982 (fr), *P.I.Oliveira* 369 (MBM); 5  
 November 1967 (fl), *G.Hatschbach* 17686 (US). Mun. Paranaguá, 20 February 2002 (fr),  
*O.S.Ribas* 4340 (BHCB). Mun. Piraquara, 14 February 2004 (fr), *O.S.Ribas* 5889 (MBM); Serra  
 do Emboque, 4 January 1969 (fl), *G.Hatschbach* 20681 (MBM). Mun. Ponta Grossa, 21  
 December 1971 (fl), *L.Krieger* 11335 (CESJ); Parque Estadual Vila Velha, 23 May 1999 (fr),  
*S.R.Ziller* 1890 (MBM). Mun. Quatro Barras, 1100 m, 6 June 1989 (fr), *O.S.Ribas* 113 (BR).  
 Mun. Reserva, 11 November 1998 (fl), *E.M.Francisco* s.n. (UEC 157449). Mun. Rio Branco do  
 Sul, 5 December 1995 (fl), *M.L.Kawasaki* 937 (MO). Mun. São Jerônimo da Serra, 5 March  
 1999 (fr), *A.L.Cavalheiro* 33 (UEC). Mun. São José dos Pinhais, 781 m, 25°43'S, 49°0'W, 25  
 October 2003 (fl), *E.V.Lucas* 113 (ESA); 20 December 1967 (fl), *G.Hatschbach* 18160 (US).  
 Mun. Sengés, 9 February 1991 (fr), *C.A.M.Scaramuzza* 2734 (ESA). Mun. Tijucas do Sul, 20  
 November 1966 (fl), *G.Hatschbach* 15146 (B); 29 December 1998 (fr), *J.M.Silva* 2812 (SP); 18  
 September 1997 (fr), *J.M.Silva* 1984 (MBM); 29 December 1987 (fl), *R.Kummrow* 2980  
 (MBM). Mun. Vila Velha, Parque Estadual de Vila Velha, 18 December 1971 (fl), *L.Krieger* s.n.  
 (CESJ 11207-A). **Rio de Janeiro:** Parque Nacional Itatiaia, 2000-2600 m, 22°25'S, 44°40'W, 18  
 October 1977 (fr), *L.R.Landrum* 2126 (MICH); Mun. Nova Friburgo, 1907 (fl), *Glaziou* s.n. (US  
 1123397). Mun. Paraty, 800-1100 m, 25 November 1992 (fl), *C.Farney* 2556 (RB). Mun.  
 Petrópolis, 28 April 1878 (fl), *Glaziou* 9428 (US). Mun. Rio de Janeiro, 15 February 1827 (fr),  
*Burchell* 4275 (K). Mun. Santa Maria Madalena, Parque Estadual do Desengano, 1700-1800 m,  
 20 December 1988 (fl), *G.Martinelli* 13237 (CEN). Mun. Sapucaia, 739 m, 22°4'46''S,  
 42°50'50''W, 5 January 2001 (fl), *F.B.Pereira* 21/61 (RB). **Santa Catarina:** Mun. Blumenau,  
 900 m, 23 April 1960 (fr), *P.R.Reitz* 9625 (HBR). Mun. Campo Alegre, 17 January 1996 (fr),  
*O.S.Ribas* 998 (ALCB); Serra do Quiriri, 29 December 1998 (fl), *J.M.Silva* 2734 (MBM); 900

m, 4 February 1958 (fr), *P.R.Reitz 6394* (HBR). Mun. Guaruva, 1200 m, 24 March 1961 (fr), *P.R.Reitz 10936* (HBR); 900 m, 20 January 1961 (fl), *P.R.Reitz 10695* (HBR). Mun. Joinville, 600 m, 26 May 1957 (fr), *P.R.Reitz 4267* (B). Mun. Paulo Lopes, 500 m, 14 January 1974 (fl), *A.Bresolin 1087* (PACA). Mun. Rio do Sul, 700 m, 21 January 1959 (fl), *P.R.Reitz 8361* (HBR). Mun. São Francisco do Sul, 1300 m, 10 January 1958 (fl), *P.R.Reitz 6108* (HBR). Mun. Vidal Ramos, 23 April 2007 (fr), *L.Sevegnani s.n.* (BHCB 110075). **São Paulo:** Mun. Águas de Santa Bárbara, Estação Ecológica Águas de Santa Bárbara, 22°50'9''S, 49°13'46''W, 24 September 2008 (fl), *N.Guerin 200* (HUEFS). Mun. Arandú, 27 September 1994 (fr), *J.Y.Tamashiro 647* (ESA). Mun. Assis, Estação Experimental de Assis, no date (fl), *G.Durigan 230* (RB). Mun. Bofete, 23°2'S, 48°11'W, 12 July 2004 (st), *R.A.G.Viani 540* (ESA). Mun. Bom Sucesso de Itararé, 13 November 1994 (fl), *V.C.Souza 7177* (ESA). Mun. Campos do Jordão, 1900 m, 22°43'S, 45°27'W, 13 February 1981 (fl), *Messias 5* (RB); Parque Estadual de Campos do Jordão, 1900 m, 22°43'S, 45°27'W, 24 April 1981 (fr), *Rubens 238* (ICN); Parque Estadual de Campos do Jordão, 1900 m, 22°42'44''S, 45°28'9''W, 8 March 2012 (st), *M.F.Santos 845* (SPF); Parque Estadual de Campos do Jordão, 1 September 1987 (fr), *M.J.Robim 464* (SP); Parque Estadual de Campos do Jordão, 1900 m, 22°42'44''S, 45°28'9''W, 8 March 2012 (fl, fr), *M.F.Santos 846* (SPF). Mun. Itapeva, 700 m, 23°57'34.5''S, 48°47'11.4''W, 26 January 1996 (fr), *V.C.Souza 19579* (ESA). Mun. Itararé, 24°16'32''S, 49°17'9''W, 19 May 1993 (fr), *V.C.Souza 3518* (ESA); 24°15'42''S, 49°15'47''W, 14 November 1994 (fl), *V.C.Souza 7362* (BHCB). Mun. Jundiá, Parque Municipal da Serra do Japi, 816 m, 23°14'4''S, 46°55'54''W, 19 October 2004 (fl), *L.C.S.Assis 1063* (SPF). Mun. Piquete, 5 June 1995 (st), *A.M.Giulietti 1120* (K). Mun. Santo André, Estação Biológica de Paranapiacaba, 2600-2800 m, 6 December 1959 (fl), *B.Maguire 44557* (NY); Estação Biológica de Paranapiacaba, 6 December 1961 (fr), *J.Mattos 9071* (SP). Mun. São Bento do Sapucaí, 22°41'24''S, 45°39'27''W, 13 April 1995 (fr), *J.Y.Tamashiro 855* (UEC). Mun. São Manoel, 3 October 2008 (st), *G.H.Aguire 730* (ESA). Mun. São Paulo, Jardim Botânico de São Paulo, 18 March 1946 (fr), *M.Kuhlmann 3345* (SP); Parque

Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, 23°59'16''S, 46°44'1''W, 18 December 1996 (fl),  
R.J.F.Garcia 931 (ESA).



**Figura 3.15.** Distribuição de *Myrcia subcordata* (círculos) e *Myrcia tenuifolia* (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

**13) *Myrcia summa* (McVaugh) M.F.Santos, em preparação. *Marlierea summa* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 10(1): 89. 1958. – TIPO: “Venezuela. Território Amazonas. Cerro Sipapo (Paráque)”, 26-28 Jan 1949 (fl), B. Maguire & L. Politi 28644 (holótipo: MICH!; isótipos: NY!, S!, US! VEN imagem!).**



=*Marlierea summa* var. *superior* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 10(1): 91. 1958. -  
TIPO: “Venezuela. Ilu-Tepui, Gran Sabana”, 14 Mar 1952 (fl), B. Maguire 33405 (holótipo:  
MICH!; isótipo: NY!).

=*Marlierea summa* var. *calva* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 18(2): 69. 1969. -  
TIPO: “Venezuela. Estado Bolívar. Chimantá Massif”, 5 Feb 1955 (fl), J. A. Steyermark & J. J.  
Wurdack 493 (holótipo: MICH!; isótipos: F!, NY!, S!, US!).

=*Marlierea vicina* McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 18(2): 70. 1969. – TIPO:  
Guiana. “British Guiana. Upper Mazaruni River Basin. Mt. Ayanganna”, 7 Aug 1960 (fl), S. S.  
Tillett, C. L. Tillett & R. Boyan 45172 (holótipo: MICH!; isótipos: COL imagem!, F!, NY!, S!,  
US!, VEN imagem!).

**Arbusto** a árvore 1-15 m alt. Tricoma ferrugíneo, ocre, creme a alvo, dibraquiado, 0,1-0,3 mm; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas (raramente presentes). **Ramo** imaturo avermelhado ou estramíneo, achatado, sulcado, sem quilha, tomentoso, tomentuloso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos; ramo maduro acinzentado ou amarronzado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações predominantemente simpodiais (raramente monopodiais), 2-6 por nó, protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó 2,0-10,5 cm compr.; gema apical 2-3, tomentosa, pubescente ou pubérula, catafilos escamiformes, 1 mm compr., livres, ovados, externamente pubescentes. **Folhas** discolores, cartáceas ou coriáceas, lâmina foliar 2,4-17,0 x 0,5-8,0 cm, lanceolada, estreitamente elíptica, elíptica, oblonga, ovada, largamente ovada ou obovada, ápice caudado, acuminado, agudo ou arredondado, base atenuada, estreitamente cuneada, cuneada ou obtusa, margem plana a levemente revoluta, nervuras laterais distantes entre si 2-7 mm, com ângulo de 50-90° em relação à nervura central, uma ou duas nervuras

marginais, a primeira a 1-2 mm e a segunda a 1 mm da margem, nervação terciária conspícua a inconspícua; face adaxial imatura tomentosa, tomentulosa, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura glabrescente a glabra, nervura central sulcada a impressa na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas (às vezes salientes), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa, tomentulosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos, madura tomentosa, pubescente, pubérula ou glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes ou inconspícuas, pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 3-17 x 1-2 mm, canaliculado, imaturo tomentoso, tomentuloso, pubescente, pubérulo ou com tricomas esparsos, maduro pubescente, pubérulo ou glabrescente a glabro. **Panícula** 1,5-7,5 x 1,5-8,5 cm, piramidal, axilar terminal, 1-50-flora, tomentosa, tomentulosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos, 1-12 ramificações na base, primeiro internó 1-2 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-4 ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 1-5 x 1 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial tomentosa, pubescente, pubérula a glabra, face abaxial tomentosa, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos. **Pedicelo** 0-2 mm compr., cilíndrico, tomentoso, pubescente ou pubérulo. **Bractéolas** 1-2 x 0,5-1,0 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial tomentosa, pubérula a glabra, face abaxial tomentosa ou pubérula. **Botão floral** 3-5 x 1-4 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8-2,0 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese (às vezes com leve fenda vertical), externamente tomentoso, pubescente ou pubérulo, internamente glabro, pontuações inconspícuas (geralmente cobertas pelo indumento), cobrindo toda superfície; cálice 3-5-mero, lobos 0,4-2,4 x 0,8-3,6 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, largamente depresso-ovados ou deltoides, côncavos, ápice arredondado (raramente agudo ou obtuso), base truncada, externamente tomentosos, pubescentes, pubérulos ou com

tricomas esparsos a glabros, internamente tomentosos, tomentulosos, pubescentes ou pubérulos; corola 3-6-mera, pétalas avermelhadas, creme a alvas, 0,8-3,2 x 1,0-3,2 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas, largamente ovadas, muito largamente ovadas, muito largamente obovada ou depresso-obovada, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubescentes, pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,2-0,4 mm, glabro (raramente com tricomas esparsos), estames ca. 67-112, filetes 2,2-4,0 mm compr., alvos, glabros, anteras 0,24-0,32 x 0,16-0,48 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,8-1,2 x 0,8-1,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 4,0-4,8 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde a amarelado, maduro vináceo, 6-11 x 6-11 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** ocorre no Planalto das Guianas, incluindo áreas no sul e leste da Venezuela (*e.g.*, Ayuan-Tepuí, Maciço do Chimantá, Cerro Sipapo, Ilu-Tepuí), oeste da Guiana (*e.g.*, região de Cuyuni-Mazaruni, região de Potaro-Siparuni) e extremo norte do Brasil (*e.g.*, Pico da Neblina, Serra do Aracá). Ocorre geralmente acima de 1000 m de altitude, mas há registros até 600 m. Habita diferentes fitofisionomias, que incluem afloramentos rochosos, beira de rio, carrasco, campo rupestre e floresta alto-montana (Figura 3.11).

**Fenologia:** floresce de janeiro a março, em maio, julho, agosto, outubro e dezembro, com floração concentrada em janeiro-fevereiro. Frutifica de outubro a março, em maio, junho e agosto.

**Status de conservação:** a espécie apresenta distribuição relativamente ampla no Planalto das Guianas, incluindo registros em diversos tepuis, que são unidades de conservação. De acordo com algumas etiquetas de coleta, a espécie pode formar populações densas. Assim, baseado nesses dados, *M. summa* é classificada como “Least Concern” (LC; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** a espécie apresenta semelhança morfológica com *Myrcia mutabilis*, pela nervação inconspícua na face adaxial e, principalmente, pelo padrão de ramificação simpodial nos ramos e na base da inflorescência, mas difere pela pilosidade fortemente ferrugínea (versus ocrácea) e pelo botão floral mais estreito (Figura 3.3A). Ao contrário do padrão do grupo, *M. summa* às vezes apresenta um leve rompimento do hipanto na antese, provavelmente devido ao fato de o botão ser muito estreito; porém, no restante, segue o padrão do grupo, já que os lobos do cálice são distintos do hipanto, livres entre si e decíduos após a antese.

A espécie apresenta grande variação morfológica, parte dela representada nas variedades: *Marlierea summa* var. *calva*, que apresenta folhas maiores e pouca pilosidade, uma variação relativamente comum na espécie; *Marlierea summa* var. *superior*, que apresenta folha com o ápice quase arredondado (geralmente é caudado na espécie) e nervação mais conspícua e saliente em ambas faces (lembrando *Myrcia subcordata*), uma variação rara na espécie.

Com relação à *Marlierea vicina*, foi notado que os materiais próximos à localidade-tipo apresentam pilosidade ocrácea, folhas mais cartáceas, inflorescência mais robusta, brácteas um pouco mais persistentes que o usual e botão floral maior. Entretanto, tais características estão presentes em espécimes de outras regiões e não são suficientes para mantê-la como um táxon distinto (veja também McVaugh 1969, Capítulo 2).

**Material selecionado:** BRAZIL. Amazonas: Mun. Barcelos, Serra do Aracá, 1150-1250 m, 0°51'0''N, 63°22'0''W, 13 February 1984 (fr), A.S.Tavares 19 (INPA); Serra do Aracá, 1150-1250 m, 0°51'0''N, 63°22'0''W, 15 February 1984 (fr), I.L.Amaral 1594 (INPA). GUYANA. Cuyuni-Mazaruni, 1500-2000 m, 5°17'N, 60°44'W, 24 February 1989 (fr), W.Hahn 5449 (US); 902 m, 5°37'3.6''N, 60°13'8.3''W, 4 December 2002 (fr), K.M.Redden 1398 (US). Mt. Roraima, 22 October 1973 (fl), R.Persaud 91 (K). Mount Wokomung, 1530 m, 5°50'0''N, 59°50'0''W, 14 July 1989 (fl), B.M.Boom 9232 (MO); 1650 m, 5°50'0''N, 59°50'0''W, 7 July 1989 (fl),

*B.M.Boom* 9125 (MO). Pakaraima Mountains, 787 m, 5°35'23.7''N, 60°13'1.9''W, 31 January 2004 (fr), *K.M.Redden* 1638 (US); 1550-1650 m, 5°4'N, 59°52'W, 19 November 1993 (fr), *T.W.Henkel* 4508 (US); 1530 m, 5°4'N, 59°62'W, 20 February 1993 (fr), *T.W.Henkel* 1519 (US).

VENEZUELA. **Amazonas**: Cerro de la Neblina, 1700-1800 m, 10 January 1954 (fl), *B.Maguire* 37223 (MICH); Cerro de la Neblina, 1900 m, 16-17 October 1970 (fr), *J.A.Steyermark* 103972 (US). Cerro Sipapo, 1600 m, 8 January 1949 (fl), *B.Maguire* 28237 (US); 1500 m, 10 January 1949 (fl), *B.Maguire* 28270 (F); 600 m, 2 February 1949 (fr), *B.Maguire* 28719 (MICH). Dept. Atabapo, 1500-1600 m, 3°35'N, 65°23'W, 11 March 1985 (fl), *R.L.Liesner* 18555 (MO). Dept. Rio Negro, Cerro Aracamuni, 1550 m, 1°26'N, 65°47'W, 16 October 1987 (fl), *R.L.Liesner* 22002 (F); Cerro Aracamuni, 1400 m, 1°32'N, 65°49'W, 25 October 1987 (fl, fr), *R.L.Liesner* 22419 (MO); Cerro de la Neblina, 1750-1850 m, 0°54'N, 66°4'W, 16-18 February 1984 (fl), *R.L.Liesner* 16101 (MO). Rio Cuao (Rio Orinoco), 125 m, 3 January 1949 (fr), *B.Maguire* 28172 (NY). **Bolívar**: Ayan-Tepui, 1800 m, 5°56'0''N, 62°34'0''W, 28 August 1983 (fr), *G.T.Prance* 28281 (NY). Cerro Guaiquinima, 1200 m, 2 January 1952 (st), *B.Maguire* 33018 (NY); 1680 m, 5°38'N, 63°45'W, 30 May 1978 (fr), *J.A.Steyermark* 117527 (MICH). Cerro Jáua, 1922-2100 m, 4°45'N, 64°26'W, 22-27 May 1967 (fl), *J.A.Steyermark* 97856 (MICH); 2000 m, 4°48'50''N, 64°34'10''W, 27 February 1974 (fl), *J.A.Steyermark* 109632 (MICH). Chimantá Massif, 1880-1995 m, 26 February 1955 (fl), *J.A.Steyermark* 1134 (F); 22000-2300 m, 20 June 1953 (fr), *J.A.Steyermark* 75842 (MICH); Sarvén-tepuí, 1450 m, 10 January 1953 (fl), *J.J.Wurdack* 34072 (G). Distrito Piar, 2000 m, 5°18'N, 62°9'W, 26-29 January 1983 (st), *J.A.Steyermark* 128001 (US). El Dorado, 800-1200 m, 6 March 1962 (fr), *J.A.Steyermark* 44 (MICH). Ilu-Tepui, 1850-1900 m, 11 March 1952 (fl), *B.Maguire* 33378 (MICH). Río Cuyuní, 1300-1380 m, 23-24 December 1970 (fr), *J.A.Steyermark* 104362 (MICH).

**14) *Myrcia tenuifolia* (O.Berg) Sobral, Novon 16(1): 136. 2006. *Aulomyrcia tenuifolia***  
 O.Berg in C.F.P. von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 67. 1857. - TIPO: Brasil.

“Bahia. Ilheos”, 1835 (fl), Blanchet 2321 (holótipo: HAL imagem!; isótipos: BM!, F!, G!, K!, LE!, MICH!, NY!, P!, W!).

**Arbusto** a árvore 2-19 m alt. Tricoma ocre, creme a alvo (raramente ferrugíneo), 0,1-0,2 mm, dibráquiado; descamação epidérmica presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado ou estramíneo, achatado, sem quilha, com tricomas esparsos a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações simpodiais, 2-6 por nó, protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó (1,5)3,5-15,5 cm compr.; gema apical única, pubérula, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-25 x 2-4 mm, adnatos, estreitamente elípticos ou ovados, externamente glabros. **Folhas** concolores ou discolores, cartáceas, lâmina foliar 5,5-16,5 x 2,0-8,5 cm, elíptica ou ovada, ápice caudado, acuminado ou agudo, base atenuada, cuneada ou obtusa, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 2,5-7,0 mm, com ângulo de 55-84° em relação à nervura central, duas nervuras marginais, a primeira a 1-3 mm e a segunda a 0,1-1,0 mm da margem, nervação terciária conspícua; face adaxial imatura com tricomas esparsos a glabra, madura glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais levemente salientes ou inconspícuas, pontuações conspícuas a inconspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, madura glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações conspícuas a inconspícuas, de 5 a 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 5-13 x 1-2 mm, canaliculado (raramente semicilíndrico), imaturo pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro, maduro glabrescente a glabro. **Panícula** 2,0-15,5 x 1-6 cm, piramidal, axilar terminal (raramente subterminal), 12-172-flora, pubescente, pubérula ou com tricomas esparsos, 2-15 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas), primeiro internó 1,0-2,5 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-5 (raramente 6) ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 0,4-1,2 x 0,2-0,8 mm, decíduas, ovadas ou

depresso-ovadas, côncavas, ápice acuminado, agudo ou obtuso, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial pubérula a glabra. **Pedicelo** 0-2,4 mm compr., cilíndrico, pubescente, pubérulo a glabro. **Bractéolas** 0,4-0,8 x 0,2-0,4 mm, decíduas, ovadas, côncavas, ápice acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial pubérula a glabra. **Botão floral** 2-4 x 1-3 mm, clavado, às vezes com pequena constrição acima das bractéolas. **Hipanto** 0,8-1,2 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente pubérulo a glabro, internamente glabro, pontuações conspícuas (raramente inconspícuas), cobrindo toda superfície; cálice 3-5-mero, lobos 0,6-1,6 x 0,6-1,4 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados ou largamente depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulos ou com tricomas esparsos a glabros, internamente pubérulos a glabros; corola 3-5-mera, pétalas creme a alvas, 0,8-1,6 x 0,8-1,6 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,2-0,4 mm, glabro, estames ca. 42-81, filetes 1,2-4,8 mm compr., glabros, anteras 0,24-0,40 x 0,16-0,40 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,4-1,0 x 0,8-1,6 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 3,8-7,4 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro alaranjado, 6-10 x 5-13 mm, depresso-globoso ou globoso, glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-2.

**Distribuição e habitat:** a espécie ocorre no centro-norte do Espírito Santo, em áreas de floresta ombrófila de terras baixas a montana e, na Bahia, em floresta ombrófila de terras baixas (domínio da Mata Atlântica). Habita geralmente o sub-bosque (Figura 3.15).

**Fenologia:** floresce de setembro a dezembro. Frutifica de julho a setembro e de março a abril.

**Status de conservação:** em teoria, a espécie tem área de ocorrência relativamente ampla, mas os poucos registros não permitem conhecer com precisão sua distribuição, assim foi classificada como “Data Deficient” (DD; IUCN 2001). Porém, vale notar que a área principal de distribuição da espécie, as matas de tabuleiro do ES e da BA, foram muito desmatadas e ainda sofrem forte pressão antrópica (Landau *et al.* 2008); além disso, a espécie foi registrada em apenas duas unidades de conservação.

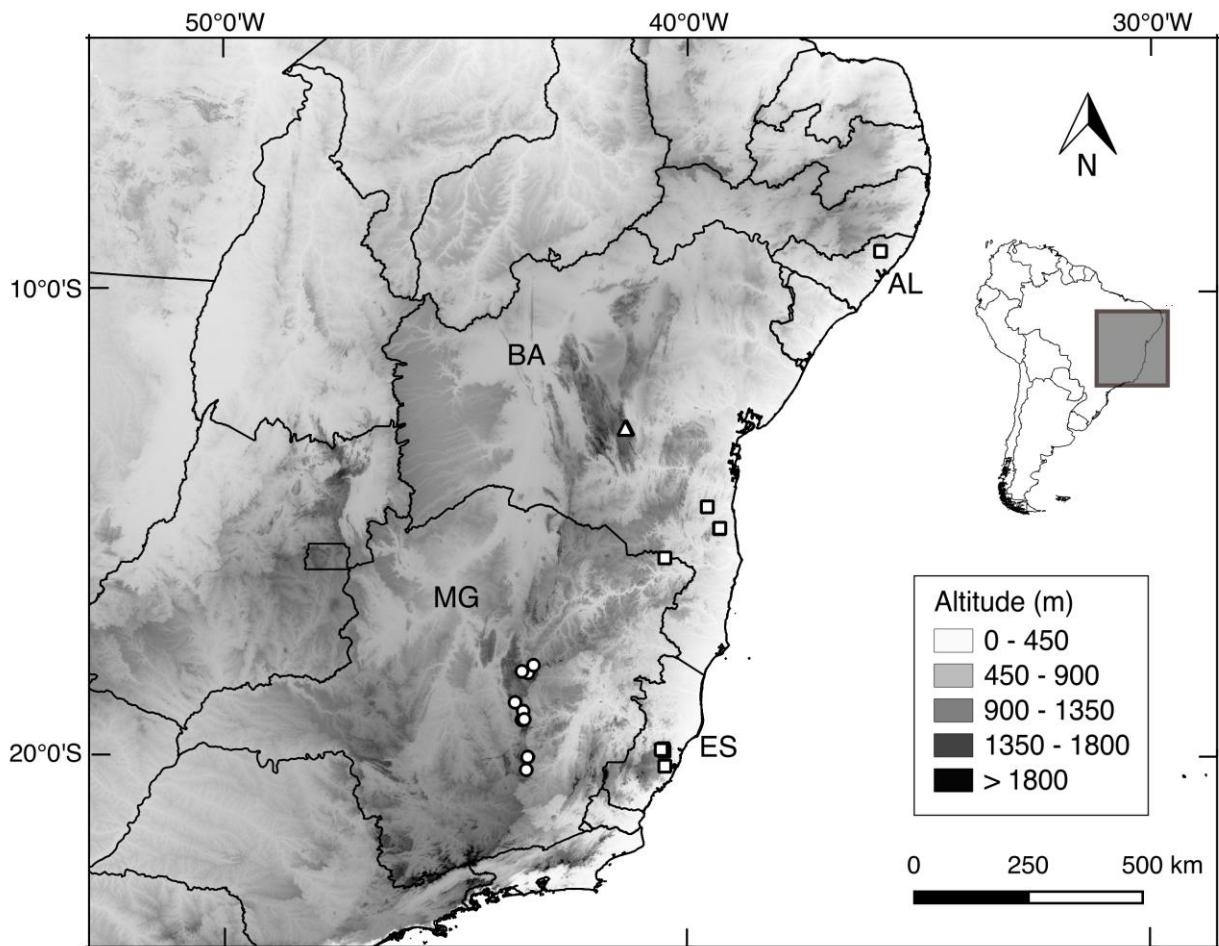
**Comentários taxonômicos:** a espécie é caracterizada pela pouca pilosidade, ramificação simpodial com numerosos ramos (assim como *Myrcia mutabilis*), cicatriz dos catafilos presente em todos os internós, folhas largas e finas, inflorescência comumente com numerosas ramificações na base, 3-5 ramificações nos nós apicais da inflorescência e, principalmente, pelo botão floral clavado (Figura 3.5B). É próxima morfologicamente de *Myrcia mutabilis*, diferenciando-se, principalmente, pelas folhas cartáceas, pela nervação conspícua na face adaxial e pelo botão floral estreito (ver discussão em *M. mutabilis*).

Há duas coletas de Blanchet (85, 2325 - P), na Bahia (município de Ilhéus), de um material com a nervação reticulada e o ramo vináceo, que o assemelham à *Myrcia plusiantha*; porém, os espécimes apresentam também múltiplas ramificações na base da inflorescência e botão clavado, características típicas de *Myrcia tenuifolia*. Nos materiais coletados em Linhares (ES), *M. tenuifolia* apresenta folhas pequenas e assemelha-se à *Myrcia bicolor*, mas pode-se reconhecê-la pelas ramificações múltiplas nos ramos e na base da inflorescência.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Sem localidade, 25 November 1937 (fl), *G.Bondar 2514* (SP); no date (fl), *Blanchet 115* (BM). Mun. Ilhéus, 1838 (fl), *Blanchet 2325* (F). Mun. Ipiaú, 29 October 1970 (fl), *T.S.Santos 1223* (CEPEC); 26 October 1970 (fl), *T.S.Santos 1195* (MICH). Mun. Itabuna, 300 m, 28 October 1983 (fl), *R.Callejas 1573* (CEPEC). **Espírito Santo:** Mun. Conceição da Barra, 18°35'36''S, 39°43'56''W, 9 September 1992 (fr), *O.J.Pereira 3830* (RB). Mun. Linhares, Reserva Florestal da CVRD, 26 October 1982 (fl), *I.A.Silva 357*



(BHCB); Reserva Florestal da CVRD, 25 April 1983 (fr), *D.A.Folli 443* (BHCB); Reserva Natural Vale, 17 March 2004 (fr), *D.A.Folli 4768* (SPF); Reserva Natural Vale, 34 m, 19°14'50''S, 39°57'41.5''W, 17 November 2011 (fl), *M.F.Santos 747* (SPF). Mun. Santa Teresa, 550 m, 16 July 2003 (fr), *A.M.Assis 957* (MBML); 9 August 2001 (fr), *L.Kollmann 4306* (BHCB); 4 September 2001 (fl), *L.Kollmann 4486* (BHCB); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 920 m, 19 December 2002 (fl), *R.R.Vervloet 1590* (MBML). **Rio de Janeiro:** Castel Novo, 1821 (fl), *Riedel 515* (LE).



**Figura 3.16.** Distribuição de *Myrcia subavenia* (círculos), *Myrcia* sp. 2 (triângulo) e *Myrcia* sp. 7 (quadrados). As linhas contínuas representam os limites dos países da América do Sul e também o limite dos estados brasileiros. O degrade em cinza representa o relevo.

**15) *Myrcia truncata* Sobral, Phytotaxa 50: 42 (2012).** TYPE: Brasil. Bahia, mun. Amargosa, serra do Timbó, mata do centro Sapucaia, 13°10'00" S, 39°09'00" W, 12 X 2007 (fr),

J.L. Paixão, M.S. Nascimento & sr. Manoel Cheira–Cheira 1256 (holótipo CEPEC!, isótipo: BHC B imagem!)

**Árvore** 3-4 m alt. Tricoma ocre, 0,1-0,2 mm, dibraquiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, achatado, sem quilha, córtex liso; ramo maduro não visto, cilíndrico, glabrescente; ramificações não vistas, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó ca. 10 cm compr.; gema não vista, catafilos não vistos. **Folhas** discolores, coriáceas, lâmina foliar 31,5-33,0 x 10,5 cm, ovada, ápice agudo, base arredondada ou truncada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 8,0-10,1 mm, com ângulo de 60° em relação à nervura central, duas nervuras marginais, a primeira a 3 mm e a segunda a 1 mm da margem, nervação terciária conspícua; face adaxial madura glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais levemente salientes, pontuações pouco conspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial madura pubérula ou glabrescente, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações pouco conspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 1 x 3 mm, canaliculado, maduro glabro. **Panícula** 10,0-11,5 x 9-11 cm, piramidal, axilar terminal, pubérula, 4 ramificações na base, primeiro internó 4,0 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 3-5 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais; brácteas na base 0,4 x 0,4 cm, ovadas, externamente glabras, internamente glabras. **Brácteas** decíduas, não vistas. **Pedicelo** não visto. **Bractéolas** decíduas, não vistas. **Botão floral** não visto. **Hipanto** ca. 1 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente pubérulo, internamente glabro; cálice 5-mero, lobos 0,8-1,5 x 1,0-1,2 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulos, internamente pubérulos; pétalas não vistas; estames não vistos; estilete 4 mm, glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, 10 x 11 mm, depresso-globoso ou globoso,

às vezes com a base afunilada, glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície; sementes 1.

**Distribuição e habitat:** ocorre no sub-bosque de floresta ombrófila densa submontana a montana, no sul do estado da Bahia (domínio da Mata Atlântica). Espécie de ocorrência rara, foi registrada até o momento apenas nos municípios de Amargosa e Wenceslau Guimarães (Figura 3.12).

**Fenologia:** Frutifica em março e maio. Não foram vistos materiais em flor.

**Status de conservação:** a espécie tem uma área de ocorrência estimada menor que 5.000km<sup>2</sup> e foi registrada em apenas duas localidades. Além disso, a Mata Atlântica do Sul da Bahia tem sido intensamente desmatada nas últimas décadas (Landau *et al.* 2008) e, assim, *M. truncata* foi classificada como “Endangered” (EN, critérios B1a, biii; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** a espécie se assemelha a *Myrcia insigniflora* pelas dimensões da lâmina foliar, mas apresenta folha discolor, com base arredondada a truncada e lobos do cálice distintos e decíduos. O ramo largo e vináceo aparentemente é típico, mas também é encontrado em outras espécies do grupo, como *Myrcia insigniflora* e *Myrcia plusiantha*.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Wenceslau Guimarães, 13°34'48''S, 39°41'24''W, 11 March 2013 (fr), *E.J.Lucas 1189* (K).

**16) *Myrcia* sp. 1 – TIPO:** Brasil. Minas Gerais, mun. Botumirim, Estrada Botumirim - Rio do Peixe, afloramento rochoso no lado esquerdo da estrada (sentido Botumirim), 16°55'00" S, 43°00'00" W, 10 II 2011 (fl), M.F.Santos 642 (holótipo SPF!; isótipos: K!, NY!, RB!)

**Arbusto** a árvore 0,5-3,0 m alt. Tricoma ocre ou creme, 0,1-0,5 mm, dibráquiado; descamação epidérmica presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, achatado,

sem quilha, tomentoso ou pubescente; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações monopodiais, 2-3 por nó (raramente mais de 3), protuberância epidérmica ausente no nó, cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal, internó 0,5-1,5 cm compr.; gema apical única, tomentosa ou pubescente, catafilos escamiformes a foliáceos, 1-4 x 1 mm, livres, lanceolados ou ovados, externamente pubérulos, internamente pubérulos. **Folhas** discolores, coriáceas, lâmina foliar 0,8-2,6 x 0,1-0,9 cm, estreitamente elíptica ou elíptica, ápice acuminado, agudo, obtuso ou arredondado, base estreitamente cuneada ou cuneada, margem levemente revoluta na base, nervuras laterais, marginal e terciárias inconspícuas; face adaxial imatura pubescente ou pubérula, madura glabrescente a glabra, nervura central sulcada a impressa na primeira metade do comprimento, pontuações pouco conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura tomentosa ou pubescente, madura pubérula ou glabrescente, nervura central saliente, pontuações pouco conspícuas a inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 1-3 x 1 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo tomentoso ou pubescente, maduro glabrescente a glabro. **Panícula** 0,3-4,5 x 0,5-3,0 cm, corimbosa, axilar terminal ou subterminal, 13-37-flora, tomentosa, pubescente ou pubérula, 1-2 ramificações na base (às vezes com a central vegetativa), primeiro internó 1 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-3 (raramente 4) ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 1,2-3,2 x 0,4-0,8 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas ou planas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial pubérula a glabra, face abaxial pubérula. **Pedicelo** 0-2,4 mm compr., cilíndrico, pubescente ou pubérulo. **Bractéolas** 0,8-1,2 x 0,2-0,4 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial pubérula a glabra, face abaxial pubérula. **Botão floral** 2-3 x 2-3 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8-1,0 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente pubescente ou pubérulo, glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 3-5-mero, lobos 0,2-1,2 x 0,8-1,8 mm, distintos do hipanto, os

externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulos ou com tricomas esparsos, internamente pubérulos; corola 3-4-mera, pétalas creme a alvas, 1-2 x 1,2-2,2 mm, depresso-ovadas, largamente ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,2-0,4 mm, glabro (raramente tricomas esparsos), estames ca. 28-64, filetes 1,6-4,0 mm compr., creme a alvos, glabros, anteras 0,24-0,32 x 0,24-0,40 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,6-0,8 x 0,8-1,0 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 3,6-4,6 mm compr., glabro (raramente tricomas esparsos), estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde a amarelado, 5 x 5 mm, globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-2.

**Distribuição e habitat:** a espécie ocorre em áreas de campo rupestre, entre 700-1300 m, na porção setentrional da Serra do Espinhaço, em Minas Gerais (domínio do Cerrado). Habita fendas na rocha ou manchas de solo arenoso no afloramento rochoso (Figura 3.13).

**Fenologia:** floresce de fevereiro a abril e de setembro a novembro, com floração concentrada em fevereiro. Frutifica de maio a julho, fevereiro, setembro e novembro.

**Status de conservação:** a espécie é endêmica da porção setentrional da Serra do Espinhaço, ocupando uma área de ocorrência pouco extensa (provavelmente menor que 20.000 km<sup>2</sup>). Ao contrário da porção meridional do Espinhaço, a porção setentrional não apresenta uma área extensa de afloramentos quartzíticos (sobre o qual estão os campos rupestres), mas áreas disjuntas (Saadi 1995). Além disso, os campos rupestres são muitas vezes utilizados para o pastoreio e atingidos por fogo antrópico (Drummond *et al.* 2005). Assim, *Myrcia* sp. 1 é considerada como “Vulnerable” (VU, critério B1a, biii; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** os materiais incluídos nessa espécie têm sido identificados como *Marlierea angustifolia* (Kawasaki 2004), mas, além do habitat e da distribuição distintos,

diferencia-se pela pilosidade densa em diversos órgãos, pelos ramos sem quilha e pela inflorescência mais ramificada e com dicásio terminal (Figuras 3.2D, 3.3B, 3.4E, 3.5C, 3.17). A espécie lembra também materiais de *Myrcia subavenia*, mas difere pelo ramo imaturo sem quilha, folhas menores, inflorescência mais ramificada e pelo hábito.

Além disso, a espécie caracteriza-se pela ramificação monopodial, pela cicatriz dos catafilos geralmente presente apenas no internó basal, pelos ramos com internós curtos, pelas folhas pequenas com margem revoluta na base e nervuras laterais e marginal inconspícuas e pela inflorescência com apenas 1-2 ramificações na base (um por gema), geralmente com o ramo vegetativo central desenvolvido.

**Material selecionado:** BRAZIL. Minas Gerais: Mun. Botumirim, ca. 800 m, 16°55'0''S, 43°0'0''W, 10 February 2011 (fl), *M.F.Santos 640* (SPF). Mun. Cristália, 700 m, 28 September 1997 (fl), *M.L.Kawasaki 1020* (MBM); 17 November 2007 (fr), *A.M.Teles 516* (BHCB); 700 m, 28 September 1997 (fr), *M.L.Kawasaki 1021* (SP); 1200 m, 16°43'28''S, 42°55'42''W, 12 July 2001 (fr), *V.C.Souza 25789* (ESA). Mun. Grão-Mogol, 13 April 1981 (fl), *I.Cordeiro CFCR791* (NY); 1210 m, 27 September 1997 (fl), *M.L.Kawasaki 1019* (K); 5 September 1985 (fr), *R.Mello-Silva CFCR8544* (NY); 1200 m, 22 July 1985 (fr), *G.Martinelli 11255* (RB); 1100-1150 m, 16°32'30''S, 42°55'W, 3 October 1987 (fl), *R.Mello-Silva CFCR11463* (SPF); 1000 m, 15 June 1990 (fr), *R.Simão-Bianchini CFCR13087* (K); 28 October 1978 (fl), *G.Hatschbach 41595* (C); 1150 m, 16°32'871''S, 42°54'447''W, 28 March 2002 (fl), *K.Matsumoto 793* (K); Parque Estadual de Grão-Mogol, 2006 (fl), *C.V.Vidal 207* (BHCB); Serra do Espinhaço, 950 m, 19 February 1969 (fr), *H.S.Irwin 23532* (US); 1200 m, 11 February 1991 (fl), *G.Hatschbach 55080* (C). Mun. Itacambira, 1220 m, 17°4'S, 43°18'W, 14 February 1988 (fl), *J.R.Pirani 2268* (SPF); 1250 m, 17°4'48''S, 43°18'42''W, 8 November 2002 (fl), *F.F.Mazine 559* (ESA); 1292 m, 17°4'45.3''S, 43°19'47.5''W, 12 February 2011 (fl), *M.F.Santos 654* (SPF); Serra de Itacambira, 20 May 1991 (fr), *M.Brandão 19050* (PAMG).

17) *Myrcia* sp. 2 – TIPO: Brasil. Bahia, mun. Mucugê, Serra de São Pedro, 17 XII 1984 (fl), G.P.Lewis CFRCR 7074 (holótipo SPF!, isótipos: K!, NY!, RB!)

**Arbusto** a árvore 1-3 m alt. Tricoma ocre a creme, 0,1-0,3 mm, dibraquiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo esverdeado a avermelhado, achatado, quilhado, pubescente ou pubérulo; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabro; ramificações monopodiais (raramente simpodiais), 2-3 por nó, protuberância epidérmica ausente no nó (presente na ramificação simpodial), cicatriz dos catafilos raramente presente, internó 0,2-1,0 cm compr.; gema apical única, pubescente, catafilos foliáceos, 1-2 x 1 mm, livres, lanceolados, externamente pubérulos, internamente glabros. **Folhas** concolores, cartáceas, lâmina foliar 0,5-1,6 x 0,1-0,5 cm, estreitamente elíptica ou oblanceolada, ápice agudo, obtuso ou arredondado, base estreitamente cuneada ou cuneada, margem revoluta na base, nervuras laterais distantes entre si ca. 1 mm, com ângulo de 45° em relação à nervura central, nervura marginal a 0,2 mm da margem, nervação terciária inconspícua; face adaxial imatura com tricomas esparsos, madura glabra, nervura central impressa na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas, pontuações conspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura pubérula ou com tricomas esparsos, madura glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais inconspícuas (às vezes levemente saliente), pontuações conspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 1-3 x 1 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo pubérulo ou com tricomas esparsos, maduro glabro. **Panícula** 1-2 x 1-2 cm, umbeliforme, axilar terminal ou subterminal, 10-25-flora, pubérula, 1-2 ramificações na base (às vezes com a central vegetativa), primeiro internó 1 mm larg., achatado, internós distais achatados, 3 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica no nó geralmente presente. **Brácteas** 1,2-2,4 x 0,4-0,6 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial pubérula, face abaxial pubérula. **Pedicelo** 0-0,6 mm compr., cilíndrico, pubérulo. **Bractéolas** 1,2

x 0,4 mm, decíduas, lanceoladas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial pubérula, face abaxial pubérula. **Botão floral** 2 x 1 mm, turbinado. **Hipanto** 0,6-0,8 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente pubescente ou pubérulo, glabrescente em direção ao ápice, internamente glabro, pontuações conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 4-5-mero, lobos 0,6-1,0 x 0,6-1,0 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, largamente depresso-ovados ou ovados, côncavos, ápice agudo, obtuso ou arredondado, base truncada, externamente pubérulos, internamente pubérulos; corola 4-5-mera, pétalas alvas, 0,8-1,6 x 1,0-1,4 mm, muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas a glabras, internamente pubérulas a glabras; anel estaminal 0,2 mm, glabro (raramente tricomas esparsos), estames ca. 32, filetes 1,8-3,2 mm compr., glabros, anteras 0,24-0,32 x 0,24-0,32 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,6-0,8 x 0,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 3,8 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro rubro a vináceo, 4-5 x 4-6 mm, depresso-globoso ou globoso, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-2 (raramente 5).

**Distribuição e habitat:** a espécie é conhecida de apenas duas localidades no município de Mucugê: o Parque Municipal da cidade e a Serra de São Pedro (domínio da Caatinga). Ocorre sobre rochas, na beira de curso d'água (Figura 3.16).

**Fenologia:** floresce em dezembro e fevereiro. Frutifica de janeiro a fevereiro.

**Status de conservação:** a situação de *Myrcia* sp. 2 é semelhante à de *M. mucugensis*, já que também é conhecida apenas de poucas localidades próximas à cidade de Mucugê. Assim, consideramos a espécie também como “Endangered” (EN, critérios B1a, biii; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie com morfologia bastante semelhante à *Myrcia densa*, devido à ramificação monopodial, ao ramo imaturo achatado com quilha e à inflorescência com



1-2 ramificações na base. Porém, diferencia-se pelo hábito (ramos laterais delgados e quase paralelos em relação ao eixo vertical da planta), pela quase ausência de cicatriz dos catafilos (indicando um crescimento quase contínuo), pelo internó mais curto e pela menor distância entre as nervuras laterais e entre a nervura marginal e a margem (Figuras 3.2H, 3.4C, 3.4F, 3.7C, 3.18). Outras características apresentam sobreposição com *M. densa*, mas são mais típicas de *Myrcia* sp. 2, como a lâmina foliar mais estreita, sempre estreitamente elíptica ou oblanceolada e a inflorescência umbeliforme. Em um dos frutos, foram encontradas 5 sementes, indicando que, ao menos eventualmente, podem ocorrer cinco óvulos em um ovário.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Mucugê, Parque Municipal de Mucugê, 13°0'S, 41°20'W, 30 January 2003 (fr), *T.C.Faustino* 48 (BHCB); Parque Municipal de Mucugê, 925 m, 12°59'59''S, 41°20'52''W, 12 February 2012 (fl, fr), *M.F.Santos* 829 (SPF); Parque Municipal de Mucugê, 925 m, 12°59'59''S, 41°20'52''W, 12 February 2012 (fr), *M.F.Santos* 830 (SPF).

**18) *Myrcia* sp. 3** – TIPO: Brasil. Paraná, mun. Guaraqueçaba, rio Murato, 7 XII 1972 (fl), G.Hatschbach 31837 (holótipo MBM!; isótipos: C!, K!, G!, NY!, SP!)

**Árvore** 2-12 m alt. Tricoma creme (raramente ferrugíneo), 0,1-0,2 mm, dibráquiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado ou estramíneo, achatado, quilhado, pubérulo ou com tricomas esparsos a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações monopodiais ou simpodiais, 2-3 por nó (raramente mais de 3), protuberância epidérmica presente no nó nas ramificações simpodiais, cicatriz dos catafilos em todos os internós (às vezes apenas no basal), internó 1-3 cm compr.; gema apical 1-2 no ápice, pubérula ou com tricomas esparsos, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-8 x 1-2 mm, livres, lanceolados ou ovados, externamente

com tricomas esparsos, internamente glabros. **Folhas** concolores, cartáceas, lâmina foliar 2,1-5,4 x 0,9-2,7 cm, elíptica ou obovada, ápice agudo, obtuso ou arredondado, base cuneada ou obtusa, margem às vezes levemente revoluta na base, nervuras laterais distantes entre si 2,0-4,5 mm, com ângulo de 55-75° em relação à nervura central, nervura marginal a 0,5-1,0 mm da margem, nervação terciária pouco conspícua a inconspícua; face adaxial glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais inconspícuas (raramente salientes), pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura com tricomas esparsos, madura glabra, nervura central saliente, nervuras laterais levemente salientes ou inconspícuas, pontuações conspícuas a inconspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 2-5 x 1-2 mm, canaliculado, imaturo com tricomas esparsos a glabro, maduro glabrescente a glabro. **Panicula** 2,0-5,5 x 1,0-3,5 cm, corimbosa (raramente piramidal), axilar terminal ou subterminal, 10-40-flora, pubérula a glabra, 1-6 ramificações na base (às vezes com ramificações vegetativas), primeiro internó 1-2 mm larg., achatado, internós distais achatados, 2-3 ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 0,6-1,2 x 0,4-0,8 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial com tricomas esparsos a glabra, face abaxial pubérula a glabra. **Pedicelo** 0-2,4 mm compr., cilíndrico, tricomas esparsos a glabro. **Bractéolas** 0,6-1,2 x 0,2-0,4 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial glabra. **Botão floral** 2-4 x 1-2 mm, turbinado. **Hipanto** 0,8-1,2 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente glabro, internamente glabro, pontuações conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 4-5-mero, lobos 0,4-1,2 x 0,8-2,0 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente com tricomas esparsos a glabros, internamente pubérulos a glabros; corola 5-mera, pétalas creme a alvas, 1,0-2,2 x 1,2-2,4 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas ou com tricomas esparsos a

glabras, internamente pubérrulas ou com tricomas esparsos a glabras; anel estaminal 0,2 mm, glabro, estames ca. 49-74, filetes 1,8-4,4 mm compr., glabros, anteras 0,24-0,48 x 0,24-0,40 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 0,8-1,0 x 0,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 5,0-7,2 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro vináceo, 4-10 x 4-10 mm, depresso-globoso ou globoso, glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-3.

**Distribuição e habitat:** a espécie ocorre em áreas de mata de restinga e, ocasionalmente, floresta ombrófila densa (mas sempre próxima à costa) do centro-sul do litoral de SP até o litoral norte do RS (domínio da Mata Atlântica) (Figura 3.9).

**Fenologia:** floresce de outubro a dezembro. Frutifica de novembro a fevereiro, de abril a junho e em agosto e setembro.

**Status de conservação:** *Myrcia* sp. 3 tem ocorrência restrita a áreas próximas à costa, que sofrem grande pressão do mercado imobiliário e é registrada em unidades de conservação apenas no estado de SP. Porém, a espécie tem área de ocupação maior que 2.000 km<sup>2</sup> e é registrada em mais de 10 localidades, o que não permite classificá-la como “Vulnerable”. Assim, a espécie é classificada como “Data Deficient” (DD), mas pode ser incluída como “Vulnerable” no futuro (IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** a espécie apresenta ramos imaturos achatados e quilhados, assemelhando-se muito a *Myrcia bicarinata*, inclusive foi tratada assim em trabalhos taxonômicos (*e.g.*, Legrand 1961). Porém, *Myrcia* sp. 3 difere pela cicatriz dos catafilos presente geralmente em todos os internós, pelas lâminas foliares menores, com nervação geralmente inconspícua na face abaxial e, principalmente, pela inflorescência com dicásio terminal 3-floro (Figuras 3.3C, 3.3D, 3.3G, 3.19). Além disso, o fato de as espécies terem distribuição e habitat distintos foi fundamental para decidir que se tratavam de táxons distintos. Enquanto *Myrcia* sp. 3

é quase exclusivamente encontrada em áreas de mata de restinga, *M. bicarinata* tem sua distribuição ligada a matas ciliares no interior, dois ambientes bastantes distintos.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Paraná:** Guaraqueçaba, 7 December 1972 (fl), G.Hatschbach 31837 (SP). **Rio Grande do Sul:** Mun. Passo de Torres, February 1987 (fr), *K.Hagelund s.n.* (F 2078543). Mun. Torres, May 1988 (fr), *J.L.Waechter 2330* (ICN); 28 December 1975 (fr), *O.R.Camargo 657* (F). **Santa Catarina:** Mun. Araquari, 4 m, 12 June 1953 (fr), *P.R.Reitz 782* (HBR). Mun. Barra do Sul, 5 m, 8 April 1953 (fr), *P.R.Reitz 502* (HBR). Mun. Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, 11 December 1984 (st), *J.Mattos 27184* (R). Mun. Garopaba, 15 July 2006 (st), *R.Hentschel s.n.* (ICN 157993). Mun. Sombrio, 10 m, 5 September 1959 (fr), *P.R.Reitz 9056* (HBR); 10 m, 31 October 1959 (fl), *P.R.Reitz 9324* (HBR). **São Paulo:** Mun. Cananéia, Ilha do Cardoso, 14 November 1979 (fl), *D.A.Grande 346* (SPF); Ilha do Cardoso, 10 May 1990 (fr), *F.Barros 1848* (SPF); Ilha do Cardoso, 300 m, 3 August 1990 (fr), *P.Martuscelli 1066* (SP); Ilha do Cardoso, 24 January 2003 (st), *E.J.Lucas 67* (K); Ilha do Cardoso, 9 December 2003 (fl), *E.R.Castro 313* (HRCB); Ilha do Cardoso, 13 June 1987 (fr), *F.Barros 1368* (SP); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 25 February 2003 (fr), *V.C.Souza 29024* (ESA); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 16 November 2012 (fl, fr), *M.F.Santos 851* (SPF); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 26 June 2004 (fr), *E.R.Castro 377* (HRCB); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 8 December 2002 (fl), *F.F.Mazine 750* (BHCB); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 12 November 2004 (fl), *M.P.Sandrini s.n.* (SPF 166672); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 24 November 1988 (fl), *M.Kirizawa 2117* (SP); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 10 December 1987 (fl), *M.Kirizawa 2023* (SP); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 5 m, 47°54'75''S, 25°3'88''W, 21 May 2006 (fr), *V.G.Staggemeier 81* (HRCB); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 27 November 1990 (fl), *M.Sugiyama 868* (MBM); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 22 November 1990 (fl), *E.L.M.Catharino 1541* (SP). Mun. Ilha Comprida, 3 June 2000 (fr), *P.G.Carrasco 160* (ESA). Mun. Pariqueira-Açu, Parque Estadual da Campina do Encantado,

28 May 1999 (fr), *M.Sztutman 313* (ESA); Parque Estadual do Pariquera-Abaixo, 10 January 1999 (fr), *J.R.L.Godoy 47* (SP). Mun. Santos, Distrito de Bertioga, 28 November 1989 (fl), *Grupo B 22779* (UEC).

**19) *Myrcia* sp. 5** – TIPO: Brasil. Bahia, mun. Una, Reserva Biológica de Una, entrada no km 46 da Rod. BA 001 Ilheus/Una. Coletas efetuadas a ca. 10 km no ramal de acesso ao Ecoparque de Una, 15°09'00" S, 39°05'00" W, 30 IV 2000 (fr), S.C.Sant'Ana 782 (holótipo CEPEC!, isótipo: SP)

**Arbusto** 2 m alt. Tricoma ferrugíneo ou ocre, 0,1-0,3 mm, dibráquiado; descamação epidérmica presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, achatado, quilhado; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabrescente a glabro; ramificações simpodiais, 1-2 por nó, protuberância epidérmica presente no nó, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó 2,7-6,2 cm compr.; catafilos foliáceos, 15-17 x 3-4 mm, livres, relativamente persistentes, lanceolados, externamente com tricomas esparsos a glabros, internamente glabros. **Folhas** concolores, coriáceas, lâmina foliar 9,9-18,2 x 2,6-6,0 cm, estreitamente elíptica, elíptica ou obovada, ápice acuminado ou agudo, base estreitamente cuneada ou cuneada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 3-9 mm, com ângulo de 35-70° em relação à nervura central, uma ou duas nervuras marginais, a primeira a 1,5-3,5 mm e a segunda a 0,5-1,0 mm da margem, nervação terciária conspícua; face adaxial madura glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais salientes ou inconspícuas, pontuações pouco conspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; face abaxial madura glabrescente a glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações inconspícuas, menos de 5 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 3-7 x 2 mm, canaliculado, maduro glabro. **Panícula** 4 x 6 cm, piramidal, axilar terminal, pubérula a glabra, 1-2 ramificações na base, primeiro internó 2-3 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 3 ramificações por

nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais; pares de brácteas na base da inflorescência, 0,6-1,8 x 0,1-0,2 cm, lanceoladas, externamente pubérulas a glabras, internamente com tricomas esparsos a glabras, ápice acuminado, côncavas. **Brácteas** 8-10 x 2 mm, persistentes, lanceoladas, dobradas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial pubérula. **Pedicelo** não visto. **Bractéolas** 7 x 2 mm, decíduas, lanceoladas, dobradas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial pubérula. **Botão floral** não visto. **Hipanto** íntegro após a antese, externamente pubérulo, internamente glabro; cálice 5-mero, lobos 1,4-2,5 x 1,2-1,5 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, largamente depresso-ovados ou triangulares, côncavos, ápice acuminado ou aristado, base truncada, externamente pubérulos, internamente pubérulos ou com tricomas esparsos; pétalas não vistas; anel estaminal glabro, estames não vistos; ovário não visto, estilete 1,1 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, 10-12 x 11-12 mm, depresso-globoso ou globoso, base afunilada, glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes não vistas.

**Distribuição e habitat:** a espécie ocorre no domínio da Mata Atlântica, em áreas de floresta ombrófila densa de terras baixas, onde habita o sub-bosque. Espécie rara, até o momento é registrada apenas no município de Una (BA) (Figura 3.14).

**Fenologia:** frutifica em fevereiro e abril. Não foram vistos materiais em flor.

**Status de conservação:** a espécie foi registrada apenas em três localidades no município de Una, somando uma área de ocorrência menor que 5.000 km<sup>2</sup>. Uma das ocorrências é em unidade de conservação, porém, mesmo essas áreas sofrem com a pressão antrópica na região, por exemplo, devido à atividade madeireira (Landau *et al.* 2008). Em uma expedição feita na região, a espécie não foi encontrada. Assim, consideramos *Myrcia* sp. 5 como “Endangered” (EN, critérios B1a, biii; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** Os materiais desse táxon, não incluído na análise filogenética feita (Capítulo 1), apresentam características diagnósticas do grupo como ramificação simpodial, presença de catafilos (nesse caso em todos os internós), hipanto íntegro após a antese e lobos do cálice distintos e decíduos (Figura 3.20). A espécie distingue-se pelo ramo quilhado, pelos catafilos grandes e mais persistentes, pelas brácteas relativamente persistentes e pelos lobos do cálice com ápice acuminado ou aristado.

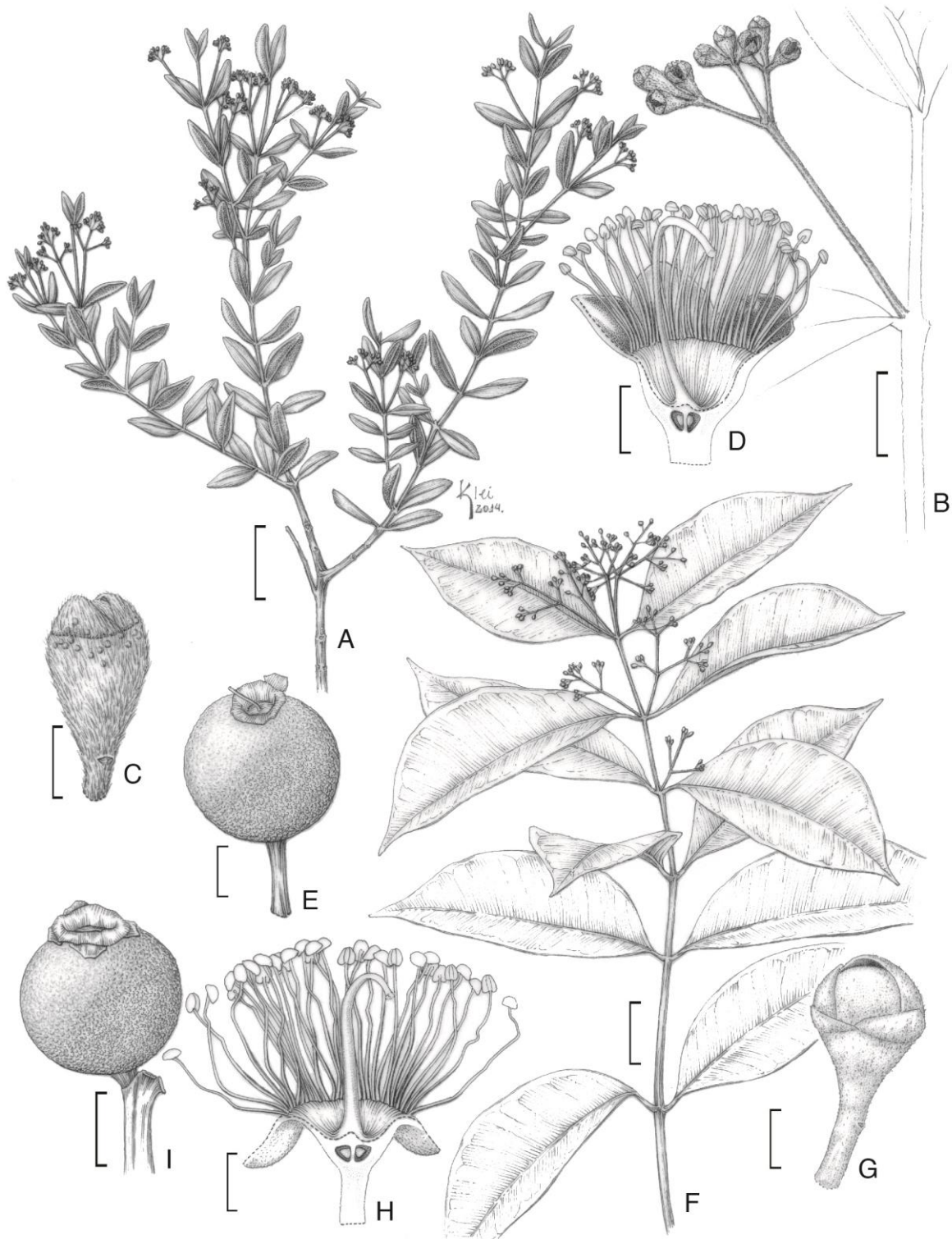
**Material selecionado:** BRAZIL. **Bahia:** Mun. Una, 100 m, 30 April 1981 (fr), *S.A.Mori 13851* (CEPEC); 18 February 1998 (fr), *T.G.Bacelar 26* (CEPEC).

**20) *Myrcia* sp. 6** – TIPO: Guiana Francesa. Montagne de la Trinité sommet NE ca/ 400 m in high forest, in flat area., 4 II 1984 (fl), J.J. Granville 6503 (holótipo B!; isótipos: BR, CAY não visto, G, U imagem!)

**Árvore** 4-25 m alt. Tricoma ocre, 0,1-0,3 mm, dibraquiado; descamação epidérmica ausente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, achatado, sulcado longitudinalmente, quilhado, pubescente ou pubérulo; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabro; ramificações monopodiais ou simpodiais, 2-3 por nó, protuberância epidérmica presente no nó ou ausente, cicatriz dos catafilos em todos os internós, internó 2,0-6,1 cm compr.; gema apical única, pubescente, catafilos escamiformes a foliáceos, 2-5 x 1 mm, livres, deltoides, externamente pubescentes, internamente glabros. **Folhas** discolores, cartáceas, lâmina foliar 5,8-14,7 x 1,9-4,6 cm, elíptica ou oblonga, ápice caudado ou acuminado, base atenuada ou cuneada, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 2,5-0,4 mm, com ângulo de 70-75° em relação à nervura central, nervura marginal a 0,5-1,0 mm da margem, nervação terciária conspícua; face adaxial imatura com tricomas esparsos, madura glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais levemente

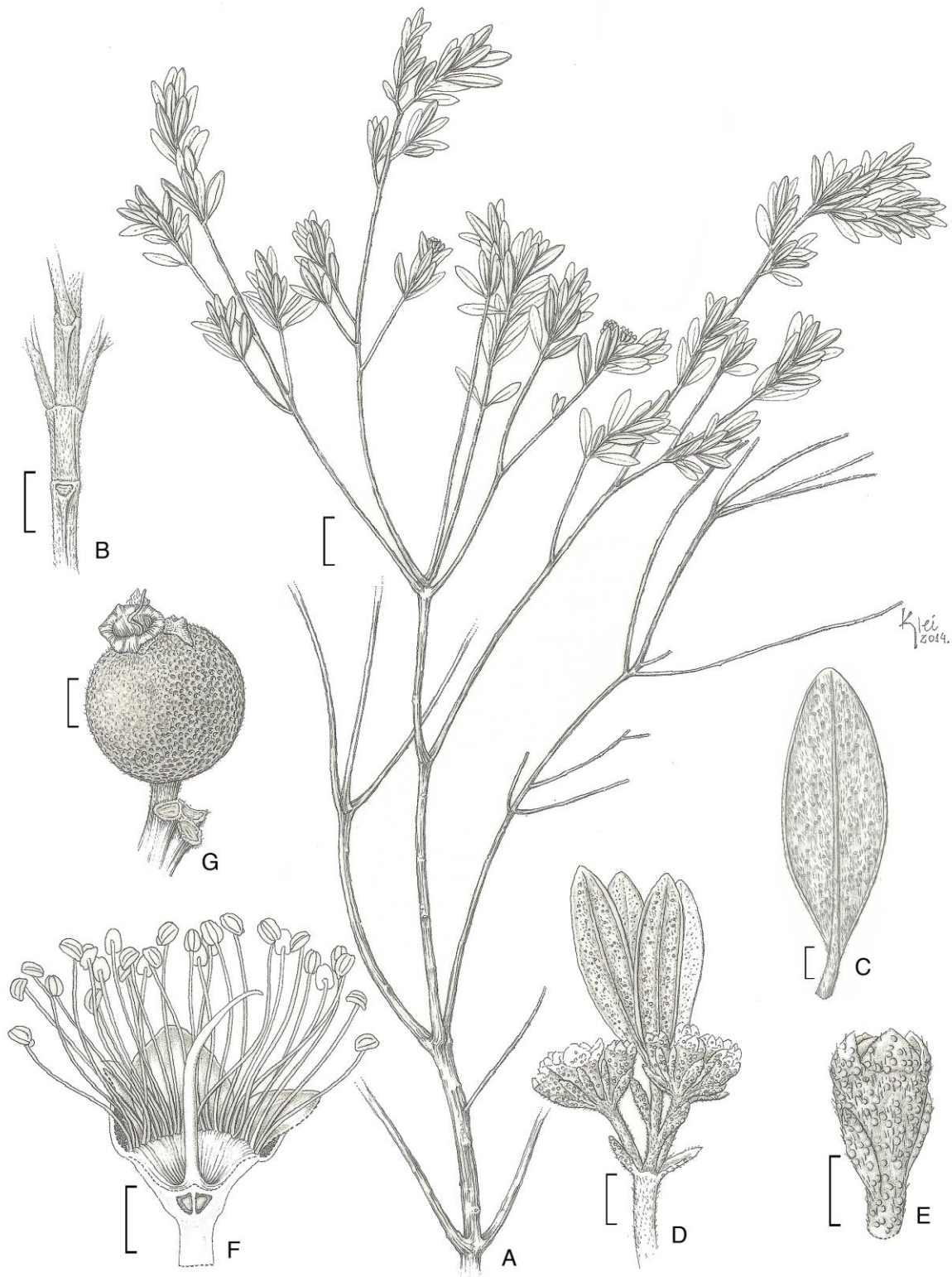
salientes, pontuações inconspícuas, mais de 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura com tricomas esparsos, madura glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações pouco conspícuas a conspícuas, menos de 5 a mais de 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 3-10 x 1-2 mm, canaliculado, imaturo pubescente ou pubérulo, maduro glabrescente a glabro. **Panícula** 4,0-9,5 x 2,5-6,0 cm, piramidal, axilar terminal ou subterminal, ca. 6-40-flora, pubescente, 1-4 ramificações na base, primeiro internó 1-2 mm larg., semicilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-5 ramificações por nó, opostas, protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** ca. 5 x 1-2 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado ou agudo, base truncada, face adaxial pubérula, face abaxial pubérula. **Pedicelo** 0-10 mm compr., cilíndrico (achatado no ápice quando longo), pubescente. **Bractéolas** ca. 3 x 1 mm, decíduas, lanceoladas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial com tricomas esparsos, face abaxial pubescente ou pubérula. **Botão floral** 5 x 4 mm, turbinado. **Hipanto** 1,2 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente pubescente, internamente glabro, pontuações inconspícuas (cobertas pelo indumento), cobrindo toda superfície; cálice 4-mero, lobos 1,2-2,8 x 1,4-2,8 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados ou largamente depresso-ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulos, internamente pubérulos a glabros; corola 5-mera, pétalas alvas, 3,2 x 3,2 mm, muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas a glabras, internamente glabras; anel estaminal 0,4 mm, glabro, estames ca. 119, filetes 3,6-7,2 mm compr., alvos, glabros, anteras 0,16-0,40 x 0,24-0,48 mm, quadradas, oblongas ou transversalmente oblongas; ovário 1,0 x 1,2 mm, 2-ocular, lóculo 2-ovulado, estilete 8,4 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, 6-8 x 7 mm, depresso-globoso ou globoso, base afunilada, glabrescente a glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes não vistas.





**Figura 3.17. *Myrcia* sp. 1.** A. Hábito. B. Detalhe da inflorescência, com apenas uma ramificação na base. C. Botão floral. D. Corte longitudinal da flor em antese. E. Fruto com lobo do cálice remanescente. ***Myrcia* sp. 7.** F. Hábito. G. Botão floral. H. Corte longitudinal da flor em antese. I. fruto com lobos do cálice remanescentes. Vouchers: A-D. Santos 642 (SPF); E. Kawasaki 1021 (SPF); F e G. Rossini 482 (SPF); H. Kollmann 4776 (SPF); I. Kollmann 5156 (SPF). Escalas: A e F=2 cm; B=5 mm; C, D, G-I=1 mm; E=2 mm.





**Figura 3.18.** *Myrcia* sp. 2. **A.** Hábito. **B.** Detalhe do ramo quilhado. **C.** Folha com margem revoluta. **D.** inflorescência umbeliforme. **E.** botão floral e bractéolas. **F.** Corte longitudinal da flor em antese. **G.** Fruto com lobos do cálice remanescentes. Vouchers: A-F: Lewis CFCR 7074 (SPF); G: Santos 829 (SPF). Escalas: A=1 cm; B e D=2 mm; C, E-G=1 mm.

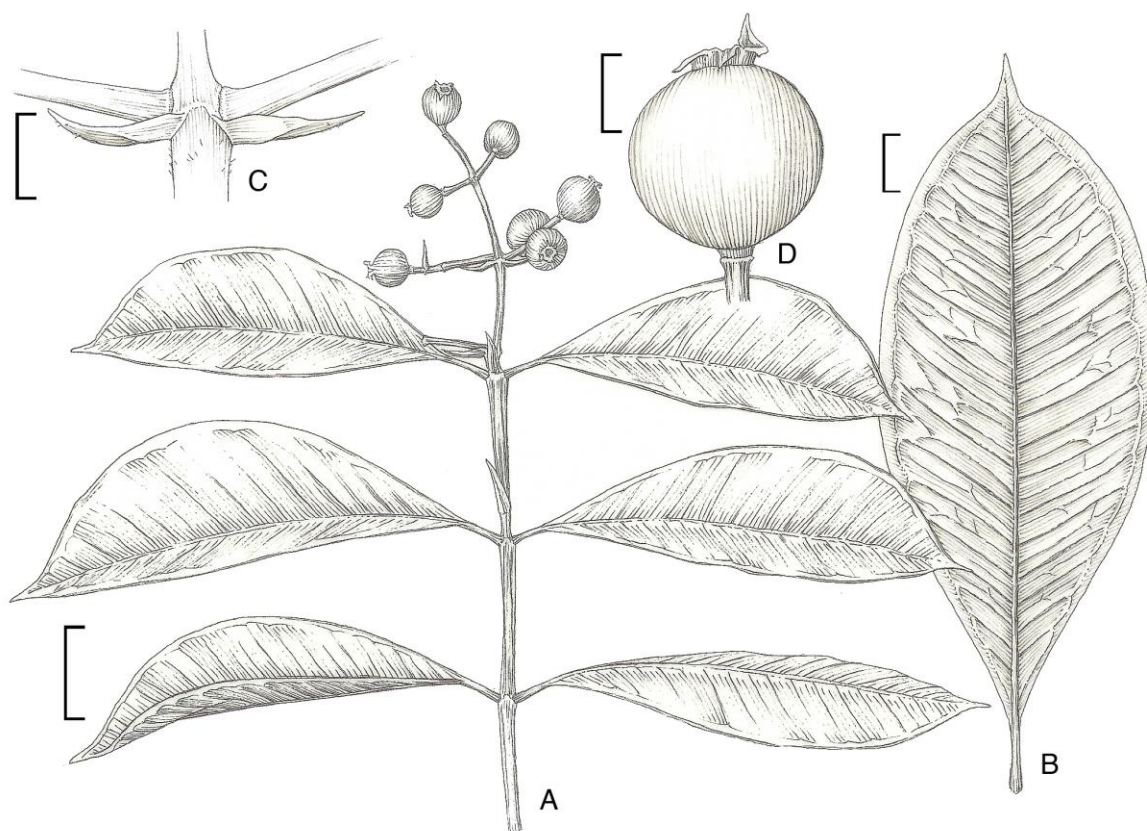






**Figura 3.19. *Myrcia* sp. 3.** A. Hábito. B. Detalhe do ramo quilhado. C. Detalhe da inflorescência com ramificações opostas e dicásios terminais. D. Botão floral. E. Corte longitudinal do ovário mostrando os dois lóculos. F. Fruto sem lobos do cálice remanescentes. ***Myrcia* sp. 6.** G. Hábito. H. Detalhe do ramo quilhado. I. Flor em antese. J. Fruto com base afunilada e lobos do cálice remanescentes. Vouchers: A-E. Hatschbach 31837 (SP); F. Barros 1848 (SPF); G. Granville 6503 (U); H e J. Oldeman T-650 (P); I. Granville 6503 (B). Escalas: A e G= 2 cm; B, C e H=5 mm; D e E=1 mm; F, I e J=2 mm.





**Figura 3.20.** *Myrcia* sp. 5. **A.** Hábito, ramo com catafilo persistente. **B.** Face abaxial da folha. **C.** Detalhe das brácteas persistentes na inflorescência. **D.** Fruto com lobos do cálice remanescentes. Vouchers: A-D. Sant'Ana 782 (CEPEC). Escalas: A= 2 cm; B= 1cm; C e D=5 mm.

**Distribuição e habitat:** *Myrcia* sp. 6 ocorre no leste do Planalto das Guianas, em áreas florestais na Guiana Francesa. Como os registros da espécie (três no total) provêm das regiões sul, leste e central, aparentemente indicam que ela possui uma distribuição mais ampla. Talvez tenha ocorrência no Brasil, já que um dos registros é próximo à fronteira com o estado do Amapá (Figura 3.11).

**Fenologia:** Floresce em fevereiro. Frutifica de abril a maio.

**Status de conservação:** como destacado acima, a espécie conta com apenas três registros, mas que indicam que a área de ocorrência é mais ampla. Porém, são precisos mais dados para uma decisão mais acurada e, assim, consideramos a espécie como “Data Deficient” (DD; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** Os materiais desse táxon, não incluído na análise filogenética (Capítulo 1), apresentam características diagnósticas do grupo como a ramificação simpodial, presença de catafilos (nesse caso em todos os internós), inflorescência com várias ramificações na base (quatro), hipanto íntegro após a antese e os lobos do cálice distintos e decíduos (Figura 3.19). A espécie é morfológicamente similar à *Myrcia bicolor*, mas distingue-se pelos ramos quilhados, pela inflorescência terminal e subterminal, pelo botão floral turbinado e pelo fruto com base atenuada. As etiquetas dos materiais analisados citam duplicatas nos herbários MG, NY e P, porém essas coleções foram checadas e nenhuma duplicata desse material foi encontrada.

**Material selecionado:** GUIANA FRANCESA. Fleuve Oyapock, 5 May 1970 (fr), *Oldeman T-650* (K). Riviere Tampok, 3 April 1977 (fr), *Moretti 686* (MICH).

**21) *Myrcia* sp. 7** – TIPO: Brasil. Espírito Santo, mun. Santa Teresa, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Próximo ao marco 112, seguindo o córrego, 27 VIII 2003 (fl), J. Rossini 482, (holótipo MBML!; isótipo: SP, SPF)

**Árvore** 3-15 m alt. Tricoma creme (raramente ferrugíneo), 0,1-0,2 mm, dibraquiado; descamação epidérmica às vezes presente nas estruturas imaturas. **Ramo** imaturo avermelhado, achatado, às vezes com sulco longitudinal, sem quilha, com tricomas esparsos a glabro; ramo maduro acinzentado, cilíndrico, córtex levemente fissurado, glabro; ramificações monopodiais (raramente simpodiais), 2-3 por nó (raramente mais de 3), protuberância epidérmica ausente no nó (presente na ramificação simpodial), cicatriz dos catafilos geralmente apenas no internó basal, internó 2,5-6,8 cm compr.; gema apical 1-3, pubescente ou pubérula, catafilos foliáceos, 7 x 2 mm, adnatos, lanceolados, externamente pubérulos. **Folhas** discolores, cartáceas, lâmina foliar 5,0-14,5 x 1,4-5,9 cm, elíptica, largamente elíptica, ovada ou obovada, ápice caudado, base



atenuada, cuneada ou obtusa, margem plana, nervuras laterais distantes entre si 3-6 mm, com ângulo de 65-85° em relação à nervura central, nervura marginal a 1,0-1,5 mm da margem (raramente duas), nervação terciária conspícua (raramente inconspícua); face adaxial glabra, nervura central sulcada na primeira metade do comprimento, nervuras laterais impressas (raramente salientes), pontuações inconspícuas, de 5 a 15 por mm<sup>2</sup>; face abaxial imatura com tricomas esparsos a glabra, madura glabra, nervura central saliente, nervuras laterais salientes, pontuações pouco conspícuas a inconspícuas, de 5 a 15 por mm<sup>2</sup>; pecíolo 3-10 x 1-2 mm, canaliculado a semicilíndrico, imaturo com tricomas esparsos, maduro glabro. **Panícula** 3,5-7,0 x 2,5-3,5 cm, piramidal, axilar terminal ou subterminal, 14-70-flora, pubérula ou com tricomas esparsos a glabra, 1-5 ramificações na base, primeiro internó 1,0-1,5 mm larg., cilíndrico a achatado, internós distais achatados, 2-5 ramificações por nó, opostas (raramente subopostas), protuberância epidérmica presente no nó, geralmente ausente em ramos apicais. **Brácteas** 0,8 x 0,2 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial pubérula. **Pedicelo** 0-2 mm compr., cilíndrico, pubérulo. **Bractéolas** 0,4-0,6 x 0,2 mm, decíduas, lanceoladas ou ovadas, côncavas, ápice acuminado, base truncada, face adaxial glabra, face abaxial pubérula a glabra. **Botão floral** 2-3 x 1-2 mm, turbinado. **Hipanto** 0,6-1,0 mm compr. prolongado acima do ovário, íntegro após a antese, externamente com tricomas esparsos a glabro, internamente glabro, pontuações pouco conspícuas, cobrindo toda superfície; cálice 4-5-mero, lobos 0,4-1,0 x 0,6-1,8 mm, distintos do hipanto, os externos menores que os internos, decíduos, depresso-ovados, largamente depresso-ovados ou ovados, côncavos, ápice arredondado, base truncada, externamente com tricomas esparsos a glabros, internamente pubérulos a glabros; corola 4-7-mera, pétalas alvas, 0,8-2,0 x 1,0-1,8 mm, depresso-ovadas, largamente depresso-ovadas, largamente ovadas ou muito largamente ovadas, côncavas, ápice arredondado, base truncada, externamente pubérulas ou com tricomas esparsos a glabras, internamente glabras; anel estaminal 0,2-0,4 mm, glabro, estames ca. 38-60, filetes 1,6-5,0 mm compr., glabros, anteras 0,24-0,40 x 0,24-0,48 mm, quadradas, oblongas ou

transversalmente oblongas; ovário 0,6-1,0 x 0,8 mm, 2-locular, lóculo 2-ovulado, estilete 3,6-5,2 mm compr., glabro, estigma punctiforme, papiloso. **Fruto** imaturo verde, maduro rubro, 7 x 6 mm, depresso-globoso ou globoso, glabro, pontuações conspícuas cobrindo toda superfície, lobos do cálice presentes ou não; sementes 1-2.

**Distribuição e habitat:** a espécie ocorre no domínio da Mata Atlântica, em floresta ombrófila densa submontana a montana, nos estados do ES, BA e AL, e em floresta estacional semidecidual (município de Bandeiras – MG) (Figura 3.16).

**Fenologia:** a espécie floresce de julho a setembro e em novembro. Frutifica de setembro a janeiro.

**Status de conservação:** a espécie apresenta uma área de ocorrência relativamente ampla e foi registrada em algumas unidades de conservação. Porém, é endêmica da Mata Atlântica, domínio fitogeográfico que conta apenas com 7,5 % de sua área original (Myers *et al.* 2000) e há incerteza com relação à sua real abundância, já que o número de registros é baixo em relação à sua distribuição. Assim, *Myrcia* sp. 7 é considerada como “Data Deficient” (DD; IUCN 2001).

**Comentários taxonômicos:** espécie próxima de *Myrcia bicolor*, da qual difere por apresentar ramificação vegetativa predominantemente monopodial, inflorescência terminal e subterminal e botão floral turbinado (Figura 3.17). Além disso, a espécie é caracterizada pela presença de pecíolo fortemente canaliculado, base foliar decurrente e nervação pouco reticulada. Eventualmente, há ramificação dicotômica em alguns materiais, mas um dos ramos rapidamente se torna o principal.

**Material selecionado:** BRAZIL. **Alagoas:** Mun. União dos Palmares, Serra das Bananeiras, 500-560 m, 9°12'7.75''S, 35°52'4.8''W, 3 November 2002 (fr), *W.W.Thomas 13253* (CEPEC). **Bahia:** Mun. Almadina, Serra do Corcovado, 831 m, 14°42'21''S, 39°36'14''W, 3 September 2011 (fl), *M.M.Coelho 360* (CEPEC). Mun. Aratoca, 1000 m, 15°10'2.5''S,

39°20'3''W, 12 October 2005 (fr), *A.M.A.Amorim 5313* (CEPEC); Parque Nacional da Serra das Lontras, 26 November 2011 (fl), *M.F.Santos 757* (SPF); RPPN "Caminho das Pedras", 1000 m, 15°10'2.5''S, 39°20'3''W, 24 September 2006 (fr), *A.M.A.Amorim 6387* (CEPEC); RPPN "Caminho das Pedras", 936 m, 15°10'2.7''S, 39°20'2.2''W, 26 November 2006 (fr), *A.M.A.Amorim 6613* (CEPEC). **Espírito Santo:** Mun. Cariacica, Reserva Biológica de Duas Bocas, 600 m, 20°17'29''S, 40°31'10''W, 20 July 2008 (fl), *A.M.A.Amorim 7577* (RB). Mun. Santa Teresa, 8 August 2000 (fl), *V.Demuner 1357* (BHCB); Estação Biológica de Santa Lúcia, 22 September 1999 (fl), *V.Demuner 25* (MBML); Estação Biológica de Santa Lúcia, 769 m, 19°58'14.6''S, 40°32'13.3''W, 13 November 2011 (st), *M.F.Santos 733* (SPF); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 850 m, 6 December 2001 (fr), *L.Kollmann 5156* (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 28 November 2001 (fr), *L.Kollmann 5048* (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, 800 m, 27 September 2011 (fl), *L.Kollmann 4776* (MBML). **Minas Gerais:** Mun. Bandeiras, 830-850 m, 15°48'23''S, 40°31'5''W, 30 January 2004 (fr), *W.W.Thomas 13637* (BHCB).

### **Incertae sedis**

1) *Myrcia* sp. Brasil. Rio de Janeiro, mun. Casimiro de Abreu, Reserva Biológica União, T1, ramal da Trilha Principal (acesso pela Estrada da Macuca), 22°26'10.9''S, 42°1'34.2''W, 9 I 2012 (fl), *M.F.Santos 793* (SPF).

Não foram vistos registros dessa espécie em nenhum dos herbários visitados e apenas um indivíduo com flor foi encontrado em uma das viagens de campo, apesar de outros indivíduos estéreis terem sido vistos na mesma localidade. Todos espécimes habitavam o sub-bosque de floresta ombrófila densa com solo alagado, em uma baixada entre morros. Esse indivíduo foi incluído no estudo filogenético (*Myrcia* sp. 4, Capítulo 1) sobre *Sympodiomyrcia* e a hipótese

filogenética posicionou a espécie no grupo. A morfologia é a típica do grupo, incluindo a presença de catafilos, hipanto íntegro após a antese, lobos do cálice distintos, livres e decíduos.

A morfologia do ramo, da folha e a flor grande lembram *Myrcia insigniflora*, mas o hipanto e o cálice são distintos; além disso, a flor dissecada apresentava apenas um lóculo, mas não é possível afirmar se é de fato uma característica da espécie ou algo anormal. Aparentemente trata-se de uma espécie nova, mas optou-se por não descrevê-la, pois, em virtude da complexidade do grupo, não é prudente descrever algo novo com base em uma quantidade tão limitada de material e, assim, mais coletas são necessárias.

**2) *Myrcia* sp.** Brasil. Espírito Santo, mun. Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia, 1993 (st), L.D.Thomaz 1514, 1519 (MBML, SPF).

Tratam-se de coletas de ramos estéreis, com morfologia similar à *Myrcia bicarinata* (forma e tamanho das folhas e, especialmente, os ramos quilhados), mas difere por apresentar ramificação marcadamente simpodial e catafilos em todos os internós. Com base nessas características, os materiais podem ser uma nova espécie do grupo ou uma espécie de *Calyptranthes*. A coleta de material fértil será fundamental para identificar a afinidade deste táxon.

**3) *Myrcia lineata* (O.Berg) Nied. in H.G.A.Engler & K.A.E.Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3(7): 76 (1893).** *Aulomyrcia lineata* O.Berg in C.F.P.von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 14(1): 68 (1857). – TYPE: Brasil. “Habitat in silvis montis prope Praya dos Flamingos, Sebastianopoli, Prov. Rio de Janeiro”, “flor. Septembri”, Beyrich s.n. (tipo: B, destruído).

Na Flora Brasiliensis, Berg (1857-1859) descreve *Aulomyrcia lineata* no mesmo grupo (“2. Cymosae:”) em que descreve várias espécies de *Sympodiomyrcia* (veja introdução). De fato, a

descrição combina com a morfologia do grupo e, ao longo dos anos, esse nome vem sendo utilizado para identificar alguns espécimes de *Sympodiomyrcia*. Porém, há um grande problema na aplicação desse nome, já que o material-tipo era, provavelmente, apenas uma unicata no herbário B (destruída). Não foi encontrado, em nenhum dos herbários europeus visitados, outro material de Beyrich semelhante àquele descrito por Berg no protólogo. Há outros três materiais com a grafia de Berg identificando o material como *A. lineata*. Um deles é a coleta Riedel 515 (herbários K, LE, P, S e W), material certamente parte de *Sympodiomyrcia*, que foi incluído nessa revisão como *Myrcia tenuifolia*. Os outros materiais são: uma coleta de Sellow (herbários K e LE) e outra de Widgren (herbário BR), cujos espécimes apresentam características do clado 2 (*sensu* Lucas *et al.* 2011) e são próximos morfologicamente de *Marlierea eugenioides* (Cambess.) Legrand.

Assim, há uma confusão a respeito da identidade de *A. lineata*, já que mesmo a partir de outros materiais identificados por Berg não é possível ter uma ideia clara sobre a identidade da espécie. A partir do protólogo, não é possível saber claramente qual dos materiais seria mais próximo do tipo, apesar de algumas características citadas serem mais relacionadas ao clado 2, como ramo e lâmina glandulosos, veias densíssimas e lobos do cálice reflexos. Assim, em vista da impossibilidade de uma decisão segura, a espécie foi mantida como *incertae sedis*.

**4) *Marlierea ferruginea* (Poir.) McVaugh, Mem. New York Bot. Gard. 10(1): 83 (1958).** *Eugenia ferruginea* Poir. in J.B.A.P.M. de Lamarck, Encycl., Suppl. 3: 124 (1813). *Myrtus ferruginea* (Poir.) Spreng., Syst. Veg. 2: 487 (1825). *Myrcia ferruginea* (Poir.) DC., Prodr. 3: 245 (1828). *Krugia ferruginea* (Poir.) Urb., Bot. Jahrb. Syst. 19: 604 (1895). – TYPE: Guiana Francesa. Sem data, Poiret s.n. (tipo: P).

A espécie apresenta muitas afinidades com *Sympodiomyrcia*, pois apresenta ramificações simpodiais nos ramos e na base da inflorescência, inflorescência com ramificações apicais

opostas hipanto prolongado e o cálice com lobos bem definidos no botão floral. Inclusive, McVaugh (1958) citou a semelhança do cálice de *M. ferruginea* com o de *M. summa*, uma das espécies do grupo. Porém, a espécie apresenta também características do clado 9 (*sensu* Lucas *et al.* 2011, *Myrcia* sect. *Aulomyrcia* (Griseb.) O.Berg *sensu* Lucas *et al.* submetido), já que as brácteas são persistentes e o hipanto é profundamente rompido na antese. Alguns materiais dos estados do Amazonas e Pará (e.g., M.T.Silva, 4032 - INPA), que parecem ser uma variação de *M. ferruginea*, também apresentam características de *Sympodiomyrcia*, mas, assim como nos casos dos materiais mais típicos de *M. ferruginea*, não foi possível ter certeza que pertencem à *Sympodiomyrcia*. Assim, em vistas das características dúbias, optamos por manter *M. ferruginea* como *incertae sedis*. A inclusão de *M. ferruginea* e espécimes relacionados em futuros estudos filogenéticos é essencial para compreender seu posicionamento em *Myrcia s.l.*

### **Considerações finais**

O presente estudo apresentou a revisão taxonômica de *Sympodiomyrcia*, um dos nove grupos propostos por Lucas *et al.* (2011) em *Myrcia s.l.* e que foi circunscrito no estudo filogenético (Capítulo 1). A ampla revisão da bibliografia e da coleção de diversos herbários, juntamente com um extenso trabalho de campo, permitiram organizar satisfatoriamente a taxonomia do grupo, apesar das dificuldades impostas por sua complexidade morfológica, que é notória nas Myrtaceae neotropicais como um todo (Bentham 1869, McVaugh 1968, Landrum & Kawasaki 1997); como é possível notar ao longo do tratamento taxonômico, é difícil encontrar caracteres bem definidos e discretos e, quando existem, é raro que sejam restritos a um único táxon. Houve também limitações metodológicas ao estudo, dentre as quais pode-se destacar a existência de poucos materiais de algumas espécies e de vazios de coletas em algumas áreas, o que dificultou o entendimento da variação morfológica em alguns táxons.

Desde os trabalhos de Berg (1855-1856, 1857-1859), uma revisão taxonômica completa de um grupo de *Myrcia s.l.* havia sido feita apenas por Lughadha (1997). Porém, o número de espécies tratados nestas revisões recentes é menor que 100, sendo apenas uma pequena parte das mais de 700 espécies de *Myrcia s.l.* (Lucas *et al.* 2011, Govaerts *et al.* 2014). Assim, mais estudos são necessários e, como a maioria das fitofisionomias habitadas pelas espécies de *Myrcia s.l.* tem sofrido forte pressão antrópica, estes devem ser efetuados o mais rápido possível antes que parte considerável da diversidade do grupo seja perdida.

### **Referências bibliográficas**

- Almeida, F.F.M. & Carneiro, C.D. 1998. Origem e evolução da Serra do Mar. *Revista Brasileira de Geociências* 28(2): 135-150.
- Assis, L.C.S. 2011. Species, reality and evidence: a reply to Reydon. *Cladistics* 27: 6-8.
- Barroso, G.M. & Peixoto, A.L. 1990. Espécies novas de *Myrcia* DC. e *Marlierea* Cambes. (Myrtaceae). *Acta Botanica Brasilica* 4(2): 3-19.
- Bentham, G. 1869. Notes on Myrtaceae. *Journal of the Linnean Society of London, Botany* 10: 101-166.
- Bentham, G. & Hooker, J.D. 1865. Myrtaceae. In *Genera Plantarum*, Vol. 1, pp. 690-725. Lovell Reeve & Co., London.
- Berg, O. 1855-1856. Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1-472.
- Berg, O. 1857-1859. Myrtaceae. In: Martius, C. F. P. von, *Flora Brasiliensis* 14: 1-655.
- Berry, P.E., Hubber, O. & Holst, B.K. 1995. Floristic analysis and phytogeography. In Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*, Vol. 1, pp. 161-191. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Briggs, B.G. & Johnson, L.A.S. 1979. Evolution in the Myrtaceae—evidence from inflorescence structure. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* 102: 157-256.
- Cambessèdes, J. 1832. Myrtaceae. In: Saint-Hilaire, A.F.C. (ed.), *Flora Brasiliae meridionalis*, Vol 2, pp. 277-381. A Belin, Paris.
- Candolle, De A.P. 1827. Dictionnaire classique d'histoire naturelle, vol. 11. Rey et Gravier, Paris.
- Candolle, De A.P. 1828. Myrtaceae. In: *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*, Vol. 3, pp. 207-296. Treuttel & Würtz, Paris, Strasbourg, London.
- Coutinho, L.M. 2006. O conceito de Bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 13-24.
- De Queiroz, K. 2007. Species Concepts and Species Delimitation. *Systematic Biology* 56(6): 879-886.
- DIVA-GIS. [www.diva-gis.org](http://www.diva-gis.org). Acessado em agosto de 2014.
- Drummond, G.M., Martins, C.S., Machado, A.B.M., Sebaio, F.A. & Antonine, Y 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222 p.
- Funck, V. 1997. Introduction. In: Boggan, J., Funk, V., Kelloff, C., Hoff, M., Cremers, G. & Feuillet, C. 1997.

- Checklist of the Plants of the Guianas*. Smithsonian Institution, Washington DC.
- Funk, V., Hollowell, T., Berry, P., Kelloff, C. & Alexander, S.N. 2007. *Checklist of the Plants of the Guiana Shield* (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro, Guyana, Surinam, French Guiana). *Contributions from the United States National Herbarium* 55: 1-580.
- Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia. In: Vanzolini, P.F. & Heyer, W.R. (eds.), *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns held 12-16 January 1987*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Govaerts, R., Sobral, M., Ashton, P., Barrie, F., Holst, B., Landrum, L., Lucas, E., Matsumoto, K., Mazine, F., Proença, C., Soares-Silva, L., Wilson, P. & Nic Lughadha, E. 2014. Myrtaceae. In: *World Checklist of Myrtaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/2014>.
- Hallé, F., Oldeman, R.A.A. & Tomlinson, P.B. 1978. *Tropical trees and forests*. Springer-Verlag, Berlin, New York, 441 p.
- Hausdorf, B. 2011. Progress toward a general species concept. *Evolution* 65(4): 923–931.
- Hickey, L.J. 1973. Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves. *American Journal of Botany* 60(1): 17-33.
- Holst, B.K. 2002. New species and notes on Myrtaceae from northern South America. *Selbyana* 23(2): 137-180.
- Holst, B.K. 2003. Myrtaceae. In: Steyermark, A., Berry, P.E., Yatskievych, K. & Holst, B.K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana. Myrtaceae – Plumbaginaceae*. Vol. 7, pp. 1-99. Missouri Botanical Garden Press.
- Huber, O. 1995a. Vegetation. In: Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*, Vol. 1, pp. 97-160. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Huber, O. 1995b. Geography and physical features. In: Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*, Vol. 1, pp. 1–61. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Huber, O. 1995c. History of botanical exploration. In: Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 1, pp. 63-95. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland and Cambridge.
- Jablonski, D. 2008. Species selection: theory and data. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 39: 501–524.
- Joly, C.A., Aidar, M.P.M., Klink, C.A., McGrath, D.G., Moreira, A.G., Moutinho, P. *et al.* 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Environment & Biodiversity* 51(5/6): 331–348.
- Kawasaki, M.L. 1989. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Myrtaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 11: 121–170.
- Kawasaki, M. L. 2004. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Myrtaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 22(2): 323-337.
- Kiaerskou, H. 1893. Enumeratio Myrtacearum brasiliensium. In: Warming, E. (ed.), *Symbolarum ad Floram Brasiliae Centralis Cognoscendam* 39: 1–200. Copenhagen.
- Landau, E.C., Hirsch, A. & Musinsky, J. 2008. Vegetation cover and land use in the atlantic coastal forest of southern Bahia, Brazil, based on satellite imagery: a comparison among municipalities. In: Thomas, W.W. (ed.), *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*, pp. 221-244. The New York Botanical Garden Press, New York.



- Landrum, L.R. & Kawasaki, M.L. 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia* 49: 508–536.
- Legrand, C.D. 1961. Mirtaceas del Estado de Santa Catarina (Brasil). *Sellowia* 13: 265–363.
- Legrand, C.D. 1962a. Sinopsis de las Especies de Marlierea del Brasil. *Comunicaciones botanicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 3: 1–39.
- Legrand, C.D. & Mattos, J.R. 1975. Novidades taxonômicas em Myrtaceae. *Loefgrenia*: 67: 1-32.
- Lucas, E.J., Harris, S.A., Mazine, F.F., Belsham, S.R., Nic Lughadha, E.M., Telford, A., Gasson, P. E. & Chase, M. W. 2007. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). *Taxon* 56:1105–1128.
- Lucas, E.J., Matsumoto, K., Harris, S.A., Nic Lughadha, E.M., Benardini, B. & Chase, M.W. 2011. Phylogenetics, Morphology, and Evolution of the Large Genus *Myrcia* s.l. (Myrtaceae). *International Journal of Plant Sciences* 172 (7): 915-934.
- Mallet, J. 1995. Species definition for the modern synthesis. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 294-299.
- Mattos, J.R. 1966. Notas sobre o gênero *Myrcia* dos herbários do museu Goeldi e do Instituto Agrônômico do Norte. *Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo* 4(2): 59-62.
- Mattos, J.R. 1967. Novidades taxonômicas em Myrtaceae. *Ciência & Cultura* 19(2): 333.
- Mattos, J.R. 1968. Notas sobre Myrtaceas. *Dusenya* 8(5): 161-163.
- McVaugh, R. 1958. Myrtaceae. In: Maguire, B. & Wurdack, J.J., The Botany of the Guayana Highland – Part III, *Memoirs of the New York Botanical Garden* 10: 61-91.
- McVaugh, R. 1968. The genera of American Myrtaceae – an interim report. *Taxon* 17: 354–418.
- McVaugh, R. 1969. Myrtaceae. In: Maguire, B. *et al.*, Botany of the Guayana Highland – Part VIII,. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 18: 55-286.
- Murray-Smith, C., Brummitt, N.A., Oliveira-Filho A.T., Bachman, S., Moat, J, Nic Lughadha, E.M. & Lucas, E.J. 2008. Plant Diversity Hotspots in the Atlantic Coastal Forests of Brazil. *Conservation Biology* 23(1): 151-163.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Nic Lughadha, E.M. 1997. *Systematic studies in Gomidesia*. Ph. D. Thesis. University of St. Andrews, UK.
- Nic Lughadha, E.M., Slade, K., Jennings, L., Boudet-Fernandes, H. & Lucas, E. 2010. Three new species of *Myrcia* section *Gomidesia* (Myrtaceae) — from Espírito Santo, Brazil. *Kew Bulletin* 65: 21-28.
- Niedenzu, F. 1893. Myrtaceae. In: Prantl, K. & Engler, *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 3: 57–105.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in SE Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793–810.
- Oliveira-Filho, A.T., Jarenkow, J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: Pennington, R.T., Ratter, J.A. & Lewis, G.P. (eds), *Neotropical Savannas and Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation*. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Payne, W.W. 1978. A glossary of plant hair terminology. *Brittonia* 30(2): 239-255.
- Pirani, J.R., Mello-Silva, R., Giulietti, A.M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(1): 1-24.
- Proença, C.E.B. & Gibbs, P.E. 1994. Reproductive Biology of Eight Sympatric Myrtaceae from Central Brazil. *New Phytologist* 126(2): 343-354.

- QGIS. [www.qgis.org](http://www.qgis.org). Acessado em agosto de 2014.
- Radford, A.E., Dickson, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. *Vascular plant systematics*. Harper & Row Publ., New York, 891p.
- Ratter, J.A., Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. 1997. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. *Annals of Botany* 80: 223-230.
- Ratter, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60(1): 57-109.
- Rosière, C.A. & Chemale, F. 2000. Brazilian iron formations and their geological setting. *Revista Brasileira de Geociências* 30(2): 274-278.
- Rudd, V.E. 1965. Leguminosae. *Contributions from the United States National Herbarium* 32: 367.
- Saadi, A. 1995. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. *Geonomos* 3(1): 41-63.
- Schuh, R. T. & Brower, A.V.Z. 2009. *Biological systematics: principles and applications*, 2 ed. Cornell University Press, Ithaca, NY and London.
- Silveira, N.J.E. 1985. Notas sobre o gênero *Myrcia* DC. (Myrtaceae) - II. *Roessléria* 7(1): 65-68.
- Silveira, N.J.E. 1985. Notas sobre o gênero *Myrcia* DC. (Myrtaceae) – III. *Loefgrenia* 88: 1.
- Sobral, M. 2006. A new name and three new combinations in Brazilian Myrtaceae. *Novon* 16: 136-137.
- Sobral, M. 2010. Ten new Myrtaceae from eastern and northeastern Brazil. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 4(1): 133-158.
- Sobral, M., Proença, C., Souza, M., Mazine, F. & Lucas, E. Myrtaceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available in: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10660>>. Access on: 21 Ago. 2014.
- Sobral, M., Grippa, C.R., Souza, M.C., Aguiar, O.T., Bertoncello, R. & Guimarães, T.B. 2012. Fourteen new species and two taxonomic notes on Brazilian Myrtaceae. *Phytotaxa* 50: 19-50.
- Sobral, M. 2013. Eight New Atlantic Rainforest Species and Nomenclatural Notes in Brazilian Myrtaceae. *Phytotaxa*: 135(1): 43-61.
- SpeciesLink. 2014. [www.splink.cria.org.br](http://www.splink.cria.org.br), acessado em agosto de 2014.
- Staggemeier, V.G., Diniz-Filho, J.A.F. & Morellato, L.P.C. 2010. The shared influence of phylogeny and ecology on the reproductive patterns of Myrteae (Myrtaceae). *Journal of Ecology* 98: 1409-1421.
- Swartz, O.P. 1788. *Nova genera & species plantarum seu prodromus*, 79. Stockholm, Uppsala, Abo.
- Thiers, B. [continuously updated]. Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acessado em junho de 2014.
- Thomas, W.W. & Barbosa, M.R.V. 2008. Natural vegetation types in the Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. In: Thomas, W.W. (ed.), *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*, pp. 6-20. The New York Botanical Garden Press, New York.
- Walter, H. 1985. *Ecological systems of the geobiosphere, vol. 1*. Springer-Verlag, Berlin, New York.
- Weberling, F. 1988. The architecture of inflorescences in the Myrtales. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:226-310.
- Weberling, F. 1989. *Morphology of flowers and inflorescences*. Cambridge University Press, Cambridge, 405 p.
- Wheeler, W.C. 2012. *Systematics: a course of lectures*. Wiley-Blackwell, Oxford, 446 p.

- Wilkins, J.S. 2009. *Defining species: a sourcebook from antiquity to today*. Peter Lang Publishing Inc., New York, 238 p.
- Wilson, P.G. 2011. Myrtaceae. In: Kubitzki, K. (ed.), *The families and genera of vascular plants*, pp. 212-271. Springer Heidelberg Dordrecht, London, New York.
- Wilson, P.G., O'Brien, M.M., Gadek P.A. & Quinn, C.J. 2001. Myrtaceae revisited: A reassessment of infrafamilial groups. *American Journal of Botany* 88: 2013–2025.
- Wilson, P. G., O'Brien, M.M., Heslewood, M.M. & Quinn, C.J. 2005. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a matK phylogeny. *Plant Systematics and Evolution* 251: 3–19.
- Wurdarck, J.J., 1970. Erroneous data in Glaziou collections of Melastomataceae. *Taxon* 19: 911-913.

**Anexo 3.1.** Lista de material examinado, organizada em ordem alfabética pelo último sobrenome do coletor (seguido das iniciais, quando disponíveis), então em ordem crescente de número de coleta. Primeiro parênteses indica os herbários em que o material foi visto; segundo parênteses indica a que espécie se refere a coleta. Legenda: s.n.=sem número; **1**=*Myrcia bicarinata*; **2**=*Myrcia bicolor*; **3**=*Myrcia densa*; **4**=*Myrcia foveolata*; **5**=*Myrcia insigniflora*; **6**=*Myrcia lenheirensis*; **7**=*Myrcia mucugensis*; **8**=*Myrcia mutabilis*; **9**=*Myrcia nitida*; **10**=*Myrcia plusiantha*; **11**=*Myrcia subavenia*; **12**=*Myrcia subcordata*; **13**=*Myrcia summa*; **14**=*Myrcia tenuifolia*; **15**=*Myrcia truncata*; **16**=*Myrcia* sp. 1; **17**=*Myrcia* sp. 2; **18**=*Myrcia* sp. 3; **19**=*Myrcia* sp. 5; **20**= *Myrcia* sp. 6; **21**=*Myrcia* sp. 7.

Affonso, P. 380 (PMSP, SPF) (**12**);  
Aguire, G.H. 730 (ESA) (**12**);  
Alcântara, G.D. 44 (SPF, HUEFS) (**3**);  
Almeida, T.E. 1315 (BHCB, MBM) (**3**);  
Amaral, I.L. 1594 (INPA, K, MG, NY, US) (**13**);  
Amorim, A.M.A. 1388 (CEPEC, MO, NY, RB, SP, UB, US) (**2**), 5313 (CEPEC) (**21**), 5346 (BHCB, CEPEC, NY, UB) (**8**), 6066 (CEPEC, NY) (**2**), 6382 (CEPEC) (**8**), 6387 (CEPEC) (**21**), 6613 (CEPEC) (**21**), 7215 (CEPEC) (**2**), 7577 (RB) (**21**);  
Andrade-Lima 61-3986 (K) (**3**), 68-5316 (RB) (**3**);  
Andrade, K. 297 (NY) (**3**);  
Andrade, P. 928 (BHCB, RB) (**12**), 1042 (BHCB, RB) (**6**);  
Antunes, K. 158 (BHCB, CESJ) (**12**), 188 (CESJ, SPF) (**12**), 242 (CESJ, SPF) (**6**);  
Araújo, A.P. 5 (RB) (**3**);  
Arruda, L.J. 136 (BHCB) (**8**);  
Assis, A.M. 957 (MBML, SPF) (**14**);  
Assis, L.C.S. 454 (BHCB, CESJ, ESA, MBM) (**12**), 1063 (SPF, K) (**12**);  
Assis, M.A. 83 (BHCB, HRCB, UEC) (**5**);  
Ataíde, E.S. 179 (BHCB, OUPR) (**12**);  
Attala, N.C. 6 (BHCB) (**12**);  
Ávila, N.S. 388 (SPF, HRCB, UEC, SP) (**2**);  
Azevedo, M.L.M. 301 (RB, IBGE, K) (**1**);  
Bacelar, T.G. 26 (CEPEC) (**19**);  
Barbosa, E. 649 (BHCB, CESJ, F, HUEFS, MBM, PACA, UB) (**12**), 931 (SPF, B, C, ESA, G, HUEFS, MBM, UB, W) (**10**), 1169 (SPF, C, CESJ, G, MBM) (**12**);  
Barreto, K.D. s.n. (ESA) (**1**);  
Barros, F. 1368 (SP) (**18**), 1848 (SPF, SP) (**18**), 2009 (SPF, SP) (**10**);  
Barros, W.D. 592 (RB) (**10**);  
Bautista, H.P. UMS61 (BHCB, HRB, IBGE, INPA, RB) (**8**);  
Belém, R.P. 261 (RB, IAN) (**3**);  
Blanchet 85 (P) (**14**), 115 (BM, P) (**14**), 2325 (F, G, K, P, W) (**14**), 2418 (G) (**14**), 3770 (NY, BM, BR, G, P) (**8**);  
Bondar, G. 2514 (SP) (**14**);  
Boom, B.M. 9125 (MO, NY) (**13**), 9232 (MO, NY) (**13**);  
Boone, W. 1313 (K, MBML, RB) (**8**);  
Bovini, M.G. 1867 (RB, RUSU, SPF) (**2**), 2738 (RB) (**2**);  
Braga, M.M.N. 157 (BHCB, MBM) (**12**);

Brandão, M. 19050 (PAMG) (16), 19479 (PAMG) (12), 19981 (PAMG) (12), 22370 (PAMG) (12), 22373 (PAMG) (12);

Bresolin, A. 1087 (PACA, HBR) (12);

Brina, A.E. s.n. (BHCB) (8);

Britto, R.C. 67 (MBML, SPF) (10);

Bünger, M. 43 (OUPR) (12);

Burchell 4275 (K) (12);

Callejas, R. 1573 (CEPEC, NY, RB, SP) (14);

Camargo, O.R. 657 (F) (18);

Campos, M.C.R. 253 (ESA) (5);

Campos, M.D. 56 (RB) (5);

Cardoso, D. 841 (BHCB, HUEFS) (3);

Carmo, F.F. 183 (BHCB) (12), 1350 (BHCB) (8), 1711 (BHCB) (8), 1867 (BHCB) (8), 2063 (BHCB) (8), 2255 (BHCB) (12), 3436 (BHCB) (8), 3780 (BHCB) (12), 4419 (BHCB) (12), 5095 (BHCB) (6), 5096 (BHCB) (12);

Carrasco, P.G. 160 (ESA) (18);

Carvalho, A.M.V. 2398 (CEPEC, ICN, K, SP) (3), 4137 (CEPEC, HUEFS, MBM, RB, SP, SPF) (3), 6829 (BHCB, CEPEC, RB, SPF) (2);

Castro, E.R. 313 (HRCB) (18), 377 (HRCB, SP, W) (18), 968 (BHCB, HUEFS) (9);

Catharino, E.L.M. 1541 (SP, SPF, SPSF) (18);

Cavalheiro, A.L. s.n. (FUEL, UB) (12), 33 (UEC) (12);

Cervi, A.C. 4199 (BHCB, INPA, NY, UB) (12);

Chagas, H.O.S. 2 (BHCB) (3);

Claussen s.n. (P, G) (8), 125 (BR, LE, M, P) (12), 129 (NY, BR, M) (12), 237 (K) (12);

Coelho, M.M. 360 (CEPEC) (21);

Colletta, G.D. 485 (ESA, SPF) (12);

Conceição, A.A. 294 (SPF) (3), 412 (SPF) (3), 631 (SPF) (3), 693 (SPF) (3), 730 (HUEFS, SPF) (3), 733 (HUEFS, SPF) (3), 2189 (HUEFS) (8), PCD2347 (ALCB, HUEFS, K, SPF) (3);

Cordeiro, I. CFCR791 (NY, SP, SPF) (16), CFSC7524 (SPF, ICN, K, NY, RB) (11), CFCR9007 (SPF, NY, SP, UEC) (3), CFCR11633 (SPF) (8);

Correia, C.M.B. 121 (RB) (2);

Costa, F.N. 830 (BHCB, DIA, HUFU) (9), 872 (BHCB, DIA, HUFU) (9), 903 (DIA, SPF) (9), 922 (DIA, SPF) (8), 966 (BHCB, DIA) (8), 1009 (DIA, HUFU) (9);

Costa, G. 480 (HUEFS) (3);

Costa, I.R. 527 (UEC) (9), 577 (SPF, UEC) (12), 578 (SPF, UEC) (6);

Costa, M.A.A. 141 (ALCB) (2), 145 (ALCB) (2);

Custódio Filho, A. 257 (SPF, SP) (10);

Davis, P. 2515 (MG, UEC) (8);

Demuner, V. 25 (MBML, SPF) (21), 675 (MBML, SPF) (8), 740 (MBML, SPF) (8), 1357 (BHCB, MBML) (21), 1870 (MBML, SPF) (8), 2473 (MBML) (10), 4025 (MBML) (10);

Durigan, G. 230 (RB) (12);

Dusén, P. 3459 (US, R) (12), 2806 (S) (12), 11320 (S) (12);  
Elias, S.I. 298 (ESA) (12);  
Esgario, C. 188 (MBML, SPF) (8);  
Farah, F.T. 608 (ESA, SPF) (8);  
Farias, G.L. 255 (SPF, CVRD) (10);  
Farney, C. 2556 (RB) (12);  
Faustino, T.C. 48 (BHCB, HUEFS, K) (17);  
Ferreira, F.M. 1099 (CESJ, UB) (12);  
Ferretti, A.R. 58 (SPF, SP) (6);  
Fiaschi, P. 1073 (BHCB, CEPEC, SPF) (2), 2203 (SPF, BHCB, CEPEC) (2);  
Folli, D.A. 443 (BHCB, CVRD) (14), 4768 (SPF, CVRD) (14), 5048 (SPF, CVRD) (10), 5540 (SPF, CVRD) (10);  
Fonseca, M.L. 5495 (IBGE) (9);  
Fontana, A.P. 1036 (MBML, SPF) (8), 2252 (RB) (10);  
Foresto, E.B. 71 (SPF, BHCB) (8), 123 (SPF) (9);  
Forzza, R.C. 3342 (K, RB) (6), 3536 (BHCB, ESA, RB) (6), 3560 (BHCB, RB) (12), 3649 (CEPEC, ESA, RB, SPF) (12), 3692 (BHCB, CEPEC, K, MBM, RB, SPF) (6), 3861 (BHCB, F, RB, SPF) (8), 3986 (BHCB, ESA, K, MBM, RB) (6), 3987 (RB, CTES, F, K, MBM, SPF) (6), 4923 (BHCB, K, RB, SPF) (8);  
Foster, W. 743 (BHCB, ESA, MBM, MBML, SPF) (6);  
França, F. 1041 (BHCB, ESA, HUEFS, SP, UB) (9), 2958 (BHCB, HUEFS) (3), 5662 (BHCB, HUEFS) (3), PCD5911 (K, US) (3);  
Francisco, E.M. s.n. (UEC) (12);  
Furlan, A. CFSC7500 (RB, SPF) (11);  
Ganev, W. 349 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (9), 510 (CEPEC, K, SPF, UB) (9), 736 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (9), 1257 (CEPEC, K, SPF, UB) (8), 1271 (CEPEC, K, SPF, UB) (8), 1334 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (8), 1369 (CEPEC, ESA, HUEFS, K, SPF) (3), 1609 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (8), 1617 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (3), 1653 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (8), 1666 (CEPEC, HUEFS, K, SPF) (3), 1713 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (3), 2087 (HUEFS, K, SPF, UB) (9), 2268 (HUEFS, K, SPF, UB) (3), 2269 (ESA, HUEFS, K, SPF, UB) (3), 2276 (HUEFS, K, SPF, UB) (3), 2365 (HUEFS, K, SPF, UB) (8), 2477 (HUEFS, K, SPF, UB) (3), 3054 (HUEFS, K, SPF, UB) (9), 3112 (K, RB, SPF, UB) (9);  
Garcia, R.J.F. 931 (ESA, HRCB, SPF, UEC) (12), 1681 (SP, SPF) (12);  
Gaudichaud, C. 726 (P) (12);  
Gavilanes, M.L. 5534 (PAMG) (12);  
Giulietti, A.M. 1120 (K, RB, UB) (12), 1876 (BHCB, HUEFS) (3), CFRCR6755 (K, SPF) (3), CFRCR7776 (NY, SPF) (9), CFRCR13725 (ESA, K, SPF) (8);  
Glaziou s.n. (US) (12), 9428 (US, K, R) (12), 14829 (C, K, P) (12), 14840 (C, K, LE) (6), 16048 (C, K, LE, NY, RB) (6), 16986 (P) (12), 17663 (F, C, G, K, LE, P) (12), 18239 (C, K, LE, P, NY) (10), 109..? (G) (5);  
Godoy, J.R.L. 47 (SP, SPSF, UEC) (18);  
Gomes, J.G. 2658 (SPF, SP) (2);  
Grande, D.A. 346 (SPF, SP) (18);  
Grandi, T.S.M. s.n. (BHCB) (12), s.n. (BHCB, ICN) (12);  
Grupo B 22779 (UEC) (18);  
Guarino, E.S.G. 403 (BHCB, SPSF, UB) (1);

Guedes, M.L. PCD1416 (HUEFS, K, RB, SPF) (3), PCD2717 (ALCB, HUEFS, K, SPF) (3), PCD2807 (ALCB, CEPEC, HUEFS, K, SPF) (3), 14190 (ALCB, MBM) (3);

Guerin, N. 200 (HUEFS) (12);

Hage, J.L. 2331 (CEPEC, HUEFS, MBM, RB, SP) (3);

Hagelund, K. s.n. (F) (18);

Hahn, W. 5449 (US, K) (13);

Handro, O. s.n. (K, SP, SPF) (12), s.n. (SPF) (12);

Harley, R.M. CFCR4530 (K, NY, SP, SPF) (9), 20114 (K, ESA, RB, UB) (8), 20619 (K, SPF) (7), 20734 (K, CEPEC, RB, UB) (3), 24210 (K, SPF) (3), 25678 (K, CEPEC, NY, RB, SP, SPF, UB, UEC) (9), 25887 (K, CEPEC, CTES, RB, SPF, UB) (8), 25905 (K, CEPEC, G, NY, SP, SPF, UB) (8), 26039 (K, CEPEC, ESA, NY, RB, SP, SPF, UB) (3), 26526 (K, CEPEC, ESA, G, MBM, NY, SP, SPF) (8), 26668 (K, BHCB, CEPEC, MBM, NY, SP, SPF, UB) (3), 27159 (K, CEPEC, SPF) (8), 27510 (K, CEPEC, SPF, UB) (3), 27836 (K, CEPEC, SPF, UB) (3), 50247 (K, CEPEC, HUEFS, MBM, SPF, UB) (3), 50248 (K, SPF, UB) (3), H50746 (K, CEPEC, HUEFS, MBM, RB, SP, SPF, UB) (8), 52100 (BHCB, CEPEC, F, HUEFS, K, RB, SP, SPF, UB) (9);

Hatschbach, G. 14562 (BHCB, C, MBM) (12), 14566 (UEC) (10), 15146 (B, CESJ, F, INPA, MBM, MICH, MO, NY, P, US) (12), 17686 (US, K, MBM) (12), 17976 (US, F, K, MBM, MICH, SP) (12), 18160 (US, MBM) (12), 18705 (US, MBM) (12), 18974 (C, MBM) (1), 19760 (C, M, MBM) (10), 20681 (MBM, SP) (12), 20947 (C, MBM) (10), 26605 (MBM, UEC) (10), 27509 (MO, C, ICN, MBM, US) (8), 35337 (C, G, MBM, SPF) (11), 40930 (MBM, RB, SPF) (11), 41595 (C, MBM, SPF) (16), 41600 (BR, C, MBM, SP) (3), 41650 (MBM, SP) (3), 42876 (BHCB, C, G, MBM, SP) (9), 43120 (C, MBM, SP, SPF, UB) (8), 46471 (C, CEPEC, ICN, MBM, MO, SPF) (9), 52136 (BHCB, G, ICN, MBM, RB, SPF, UB) (10), 53588 (SP) (12), 54093 (BM, MBM, SPF, UEC) (12), 55080 (C, G, MBM) (16), 55519 (C, MBM) (12), 55962 (C, MBM) (8), 61597 (C, MBM) (2), 64404 (BHCB, MBM, SP) (8), 67282 (BHCB, C, G, MBM, SPF, W) (8), 69113 (MBM, SP) (2), 69670 (MBM, RB, SP) (8), 73648 (C, G, BHCB, MBM) (8);

Henkel, T.W. 1519 (US, B) (13), 4508 (US) (13);

Hensold, N. 441 (NY, RB, SPF) (11), CFCR2803 (SPF) (12), CFCR2914 (SPF, BHCB) (11), CFCR2915 (SPF, ICN) (11), CFCR2916 (SPF, BHCB) (11), CFSC7708 (SPF, BHCB, F, G, ICN, MBM, RB, SP) (11), CFSC7718 (SPF, K, MICH, RB, SP) (8);

Hentschel, R. s.n. (ICN) (18);

Heringer, E.P. 623 (IBGE, NY, RB, UEC) (1), 1976 (IBGE, MICH, MO, NY, US) (8), 2066 (IBGE, K, MO, NY, US) (8), 5851 (IBGE, NY) (8), 6479 (IBGE, K, US) (8), 10621 (IAN) (8), 14859 (K, MO, RB, UEC) (8), 16878 (IBGE) (8);

Hind, N. PCD4242 (BHCB, CEPEC, HUEFS, K, SPF) (8);

Hubber, O. 12829 (SEL) (4), 13090 (VEN) (4);

Irwin, H.S. 5732 (US, MICH, NY, UB) (1), 5904 (US, MICH, MO, NY, SP) (8), 7882 (US, MICH, NY) (8), 10190 (US, MICH, MO) (8), 23532 (US, MICH, MBM, MO, NY, R, UB) (16), 29317 (MG, MICH, MO, NY, UB, UEC) (12), 32269 (US, F, MICH, MO, NY, UB) (3), 32270 (US, MICH, MO, NY) (3), 32954 (US, MO, NY, UB) (12);

Ivanauskas, N.M. 5048 (ESA) (10);

Janini, A.W. 82/98 (UEC) (8);

Jardim, J.G. 61 (CEPEC, RB, SP, UB) (3), 2409 (BHCB, CEPEC, RB) (2), 4855 (CEPEC) (2);

Jesus, N.G. 1376 (ALCB) (3), 2119 (HUEFS) (3);

Juchum, F. 66 (BHCB, CEPEC, RB) (8);

Kameyama, C. CFCR9010 (SPF, NY, SP, UEC) (3), CFSC9864 (K, SPF) (11);

Kamino, L.H.Y. 1087 (BHCB) (9);

Kawasaki, M.L. 937 (MO, NY, RB, SP) (12), 1003 (NY, RB, SP, SPF) (12), 1019 (K, MBM, NY, SPF) (16), 1020 (MBM, SP, SPF) (16), 1021 (SP, SPF) (16), 1074 (SP, MBM, MO) (12), 1083 (SP) (9), 1125 (SP) (9), CFSC9150 (SPF) (11);

Kinoshita, L.S. 19118 (UEC) (12), 98-425 (SPF, UEC) (8);

Kirizawa, M. 2023 (SP) (18), 2117 (SP) (18);

Kirkbridge, J.B. 4899 (US, UB) (1);

Klein, R.M. 2425 (HBR) (12), 4586 (HBR) (12);

Kollmann, L. 644 (MBML, UEC) (2), 828 (BHCB, MBML) (2), 2146 (MBML, SPF) (10), 4177 (MBML, SPF) (2), 4299 (MBML, SPF) (10), 4306 (BHCB, MBML) (14), 4486 (BHCB, MBML) (14), 4776 (MBML, SPF) (21), 5048 (MBML, SPF) (21), 5156 (MBML, SPF) (21), 5596 (MBML, SPF) (10), 5760 (BHCB, MBML) (10), 5994 (MBML, SPF) (10), 7172 (MBM, MBML) (6), 8271 (MBML, SPF) (8);

Krieger, L. s.n. (CESJ, RB) (6), s.n. (BHCB, CESJ, ESA) (1), s.n. (BHCB, CESJ, RB, SPF) (12), s.n. (CESJ) (12), s.n. (CESJ, MBM, RB) (12), FPNC231 (CESJ) (6), 1765 (CESJ, ESA, ICN) (8), 8542 (CESJ, ESA, RB, SP) (12), 8655 (CESJ, ESA, ICN, RB, SP) (12), 9361 (CESJ, ESA, ICN, MBM, RB, SP, SPF) (12), 11335 (CESJ, RB) (12);

Kuhlmann, M. 3345 (SP, SPF) (12);

Kummrow, R. 2005 (C, ESA, MBM, NY, RB, SP) (12), 2980 (MBM, MO, BR) (12);

Kuniyoshi, Y.S. 4844 (C, G, MBM) (10);

Landrum, L.R. 2126 (MICH, RB) (12);

Langsdorff s.n. (LE) (1);

Leitão-Filho, H.F. 9523 (UEC) (12), 15414 (SPF, UEC) (12), 15416 (UEC) (8), 17997 (SPF, IBGE, UEC) (10), 19359 (S, UEC) (12);

Leoni, L.S. 6296 (BHCB, GFJP) (10);

Liesner, R.L. 16101 (MO, K) (13), 18555 (MO) (13), 22002 (F, BM, MO) (13), 22419 (MO) (13);

Lima, H.C. 3609 (K, NY, SPF, UEC) (10);

Lobão, A. 514 (SPF) (5);

Lofgran, A. 3565 (SPF, SP) (12);

Lombardi, J.A. 3448 (BHCB, SP) (8), 3800 (BHCB, SP) (11), 4532 (BHCB, CESJ, SPF) (9), 5213 (BHCB) (10), 5228 (BHCB, MBM, SPF) (11), 5231 (BHCB, CESJ, ESA, HUEFS, MBM, SPF) (9);

Lopes, M.A. 798 (BHCB, SP, SPF) (8);

Lopes, M.M.M. 360 (BHCB, CEPEC, NY) (10);

Lopes, W.P. 766 (MBML, SPF) (2);

Lucas, E.J. 67 (K) (18), 113 (ESA, K, MBM, SPF) (12), 139 (K) (12), 157 (K) (12), 219 (K, RB) (2), 263 (BHCB, RB) (6), 1189 (K) (15);

Lutz, A. 1240 (R) (12);

Maguire, B. 27688 (MICH, NY) (13), 27906 (MICH, NY, W) (13), 28172 (NY, S) (13), 28237 (US, F, G, K, MICH, NY, RB, S) (13), 28257 (G, MICH, NY, RB) (13), 28262 (MICH, NY) (13), 28270 (F, K, MICH,



NY) (13), 28719 (MICH, NY) (13), 33018 (NY) (13), 33378 (MICH, NY) (13), 37223 (MICH, NY) (13), 42175 (MICH, NY) (13), 44557 (NY, MICH) (12);

Manhães, M.A. 11 (CESJ) (12);

Marcondes-Ferreira, W. 187 (SPF) (12);

Margutti, A. 7 (BHCB, ESA) (8);

Marques-Leitão, M.R.S.M. s.n. (BHCB, SP) (9);

Marquete, R. 1155 (RB) (5), 4193 (BHCB, IBGE, RB) (5);

Martinelli, G. 6706 (RB) (10), 10903 (RB) (10), 11255 (RB) (16), 12074 (RB, SPF) (2), 13159 (K, RB, SPF) (12), 13237 (CEN, CEPEC, K, MBM, RB, SP, UB) (12);

Martins, F.R. 12378 (SPF, UEC) (10);

Martius s.n. (BR) (11);

Matsumoto, K. 799 (UEC) (5);

Martuscelli, P. 1066 (SP) (18);

Matozinhos, C.N. 15 (CESJ, SPF) (8), 78 (CESJ, SPF) (8);

Matsumoto, K. 793 (K, SPF, UEC) (16);

Mattos, J. s.n. (SPF) (6), s.n. (SP) (6), 8694 (MBM, SP) (12), 9071 (SP) (12), 9094 (SPF) (6), 14064 (SP) (12), 15276 (SP, SPF) (12), 15939 (IAC, MICH, SP) (12), 27184 (R, RB) (18);

Mazine, F.F. 152 (ESA, SPF) (6), 216 (CESJ, ESA) (12), 559 (ESA, SPF) (16), 750 (BHCB, ESA, MBM, RB, SPF, SPSF) (18), 1052 (ESA, MBM, SPF) (8);

Medeiros, E.V.S. 348 (SPF, F, K, RB) (6);

Meireles, L.D. 67 (ESA, UEC) (12);

Mello-Barreto 9082 (BHCB, F) (12);

Mello-Silva, R. 1339 (SPF, BHCB, MBM, NY, RB, SP) (12), 2840 (SPF) (3), CFRCR5668 (SPF) (12), CFRCR7237 (K, SPF) (3), CFRCR7814 (SPF, F, NY, RB) (9), CFRCR8544 (NY, UEC, SP, SPF) (16), CFRCR11163 (SPF) (12), CFRCR11463 (SPF, NY, SP) (16), CFRCR11536 (SPF, SP, UEC) (8);

Mello, C. s.n. (RB) (10);

Melo, E. PCD1342 (ALCB, CEPEC, HUEFS, RB, SPF) (8), PCD1362 (RB) (8), PCD1637 (ALCB, CEPEC, HUEFS, K, RB, SPF) (3), 3135 (BHCB, HUEFS) (3);

Mendonça, R.C. 2728 (IBGE) (12);

Menini-Neto, L. 102 (SPF, K, RB) (12);

Messias 5 (RB) (12);

Messias, M.C.T.B. 1649 (BHCB) (11);

Miranda, E.B. 75 (BHCB, HUEFS) (3);

Morais, P.O. 150 (BHCB) (11), 169 (BHCB) (11), 170 (BHCB) (11);

Moretti 686 (MICH) (20);

Mori, S.A. 11293 (RB, CEPEC, K) (8), 12968 (K, NY) (8), 13851 (CEPEC, NY) (19);

Mosén 882 (S, P) (1);

Mota, R.C. 348 (BHCB, SPF) (12), 2263 (BHCB) (11), 2268 (BHCB) (8), 3143 (BHCB) (9), 3291 (BHCB) (12), 3458 (BHCB) (8);

Motta, J.T. 1500 (ICN, MBM, SP) (12), 1089b (MBM) (12);

Nadruz, M. 457 (CEPEC, RB, SPF) (5);

Nakajima, J.N. 290 (HUFU) (12), 551 (HUFU) (12);

Nascimento, F.H. 63 (BHCB, HUEFS) (8);

Nascimento, L.M. 136 (CEPEC, PEUFR, RB) (8), 184 (CEPEC, PEUFR, RB) (8), 223 (CEPEC, PEUFR, RB) (8), 367 (CEPEC, PEUFR, RB) (8), 368 (PEUFR, RB) (8);

Nascimento, M.T. 10 (HEPH) (8);

Nic Lughadha, E.M. 197 (K, RB, SP, SPF) (10), 219 (K, RB, SP, SPF) (12), H52594 (K, SPF) (9), H52840 (SPF, CEPEC, HUEFS, K, UB) (8), H53342 (SPF, CEPEC, HUEFS, MBM, RB, UB) (9), H53347 (K, SPF) (3);

Nóbrega, M.A. 12 (SPF) (3);

Oldeman T-650 (K, P) (20);

Oliveira, A.M. 124 (BHCB) (9);

Oliveira, C.A.M. 42 (CEPEC, PEUFR, RB) (8), 53 (CEPEC, PEUFR, RB, SP) (8);

Oliveira, F.C.A. 74 (IBGE) (12);

Oliveira, P.I. 198 (BHCB, MBM, UB) (12), 369 (MBM, SPF) (12);

Oliveira, P.P. 50C (SPF, BHCB, SP) (10), 50D (SPF, BHCB, SP) (10), 50A (BHCB, SP) (10), 50B (BHCB, SP) (10), 50E (BHCB, SP) (10), 50F (BHCB, SP) (10), 50G (BHCB) (10), 50H (BHCB, SP) (10);

Pastore, J.F.B. 2095 (BHCB, HUEFS) (3);

Paul, S.H. 75 (RB) (6);

Paula-Souza, J. 3626 (ESA, SPF) (2), 4805 (BHCB, ESA, K) (3), 5611 (BHCB, ESA, K) (3), 9362 (CTES, SI, SPF) (8);

Pedralli s.n. (BHCB) (8);

Peixoto, A.L. 4177 (MO) (5);

Pereira Pinto, G.C. 386/83 (BHCB, HUEFS, IBGE, RB) (3);

Pereira, A. PCD1837 (HUEFS, K, RB, SPF) (8);

Pereira, B.A.S. 3623 (IBGE, RB) (12), 3660 (IBGE) (12);

Pereira, F.B. 21/61 (RB) (12);

Pereira, O.J. 3830 (RB) (14);

Pereira, S.C. 1542 (SPF, UEC) (12);

Peron, M. 92 (RB) (12), 537 (RB, F, K, MBM, SP) (8), 575 (RB, CEPEC, F, MBM, MO, SP, UB) (6), 629 (RB, CEPEC, F, K, MBM, SP, UB) (8), 712 (RB, K, MBM, SP) (8), 716 (RB, SPF) (11), 742 (RB, SP) (6), 758 (BHCB, F, K, MO, NY, RB, UEC) (10);

Persaud, R. 91 (K) (13);

Pessoa, S.V.A. 71 (RB) (2), 518 (RB) (10);

Pessoal do Horto Florestal s.n. (RB) (10);

Pessoal do Horto Florestal (Antenor) s.n. (RB) (10);

Pinheiro, R.S. 2310 (ICN, MICH) (10);

Pirani, J.R. CFCR2176 (SPF) (3), 2268 (SPF, NY, SP, UEC) (16), 5662 (SPF) (8), CFSC5892 (SP, UEC) (8), CFSC7591 (SPF, F, ICN, K, RB, SP) (8);

Prance, G.T. 28281 (NY) (13), 29040 (US, F, INPA, K, MO, NY, RB, UB) (13), 29174 (K, NY) (13);

Queiroz, E.P. 1442 (BHCB) (3);

Queiroz, L.P. 4275 (BHCB, CEPEC, HUEFS) (3), 9879 (BHCB, HUEFS) (3);

Ramage, G.A. s.n. (BM) (3);

Ramalho, R.S. 2834 (IBGE, RB) (8), 2839 (IBGE, RB) (8);

Ramos, A.E. 1143 (CEN, HEPH) (8);

Rapini, A. 996 (BHCB, HUEFS) (8);

Ratter, J.A. 4804 (NY, UEC) (8);

Redden, K.M. 1398 (US, K) (13), 1638 (US) (13);

Regnell 550 (S, P) (1), 1816 (S) (12);

Reitz, P.R. 502 (HBR, C, PACA, US, W) (18), 782 (HBR, US) (18), 4267 (B, BR, MBM) (12), 6050 (HBR, G, NY, US) (12), 6108 (HBR, NY, US) (12), 6162 (HBR, NY, S, US) (12), 6394 (HBR) (12), 6406 (HBR, US) (12), 8361 (HBR, NY, US) (12), 9056 (HBR) (18), 9324 (HBR, US) (18), 9625 (HBR) (12), 10436 (HBR, B, MBM, NY, US) (12), 10695 (HBR) (12), 10936 (HBR, US) (12), 17391 (HBR, B, P, MICH, NY, US) (12), 17443 (HBR, US) (12), 17867 (HBR, B, MICH, P, US) (12);

Rezende, S.G. 1530 (BHCB, RB) (8);

Ribas, O.S. 113 (BR, C, G, MBM, MO, SP, SPF, UB) (12), 951 (MBM, SP) (12), 998 (ALCB, BHCB, C, ICN, MBM, SP, UB) (12), 2302 (ESA, G, MBM, SP, SPF) (12), 3151 (BHCB, CESJ, G, HEPH, MBM, SPF) (12), 4310 (CESJ, HUEFS, MBM) (12), 4340 (BHCB, MBM) (12), 5889 (MBM, RB, SPF, UB) (12);

Ribeiro, W. s.n. (SP) (1);

Riedel 47 (LE) (1), 515 (K, LE, S, W) (14);

Robim, M.J. 464 (SP, SPSF) (12), 465 (SP, SPSF) (12);

Rochelle, A.L.C. 55 (SPF, OUPR) (12);

Rodal, M.J.N. 412 (K, RB) (3);

Rodrigues, R.R. 33447 (SP, UEC) (10);

Romaniuc Neto, S. 1113 (SP, K, MO) (1);

Romero, R. 4472 (HUFU) (8), 8066 (HUFU) (12);

Rosa, N.A. 2264 (MG, MO) (13);

Roschel, M.B. 356 (SPF, OUPR) (12), 393 (SPF, OUPR) (12), 551 (OUPR) (12);

Rossi, L. 996 (K, SP) (1), CFCR5770 (SPF) (12);

Rubens 238 (ICN, RB) (12);

Sabino, M. s.n. (CESJ, MBM, SPF) (1);

Saiter, F.Z. 209 (MBML, SPF) (10);

Sakuragui, C.M. 367 (ESA, M, MBM, SP, SPF) (12);

Salimena, F.R.G. 2758 (BHCB, CESJ) (8);

Salino, A. 8251 (BHCB) (12);

Sanchez, M. 46 (HRCB) (5), 361 (RB, UEC) (5), 718 (UEC) (5), 31336 (UEC) (5);

Sandrini, M.P. s.n. (SPF) (18);

Sano, P.T. CFCR12469 (SPF, K, NY) (3), CFCR12564 (SPF, K, NY, SP) (3), CFCR12714 (SPF, SP, UEC) (8), CFCR14626 (ESA, K, SPF, UB) (3);

Santos, M.F. 52 (SPF) (6), 69 (SPF, BHCB, VIC) (6), 80 (SPF, F, K, RB, VIC) (6), 102 (SPF, BHCB) (9), 585 (SPF) (11), 586 (SPF) (12), 591 (SPF) (8), 594 (SPF) (8), 600 (SPF) (9), 618 (SPF) (12), 621 (SPF) (8), 640 (SPF) (16), 643 (SPF) (3), 644 (SPF) (3), 654 (SPF) (16), 681 (SPF) (12), 682 (SPF) (5), 705 (SPF) (10), 710 (SPF) (10), 712 (SPF) (10), 715 (SPF) (11), 716 (SPF) (8), 717 (SPF) (11), 719 (SPF) (9), 720 (SPF) (9), 733 (SPF) (21), 746 (SPF) (10), 747 (SPF) (14), 757 (SPF) (21), 787 (SPF) (10), 788 (SPF) (10), 811 (SPF) (3), 813 (SPF) (3), 814 (SPF) (3), 815 (SPF) (3), 820 (SPF) (3), 821 (SPF) (3), 823 (SPF) (7), 825 (SPF) (7), 827 (SPF) (3), 829 (SPF) (17), 830 (SPF) (17), 831 (SPF) (9), 833 (SPF) (8), 835 (SPF) (3), 842 (SPF) (12), 845 (SPF) (12), 846 (SPF) (12), 849 (SPF) (1), 851 (SPF) (18);

Santos, M.M. 6740 (RB) (12);

Santos, R.B. 35 (HUEFS, MBM, MG, SPF) (8);

Santos, T.S. 1195 (MICH, CEPEC, RB) (14), 1223 (CEPEC, ICN, MICH) (14);

Santos, V.R.L. 8 (SPF, OUPR) (8);

Scaramuzza, C.A.M. 2734 (ESA, SP) (12);

Schwacke s.n. (US) (8);

Semir, J. CFSC4389 (SP, SPF) (11), CFCR4709 (SP, UEC) (11);

Sevegnani, L. s.n. (BHCB) (12);

Shepherd, G.J. 427 (SPF, UEC) (12), 3947 (UEC, NY) (9), 6136 (UEC, MBM, RB, SP) (12);

Silva Neto, S.J. 300 (BHCB, ESA, K, RB) (10), 1614 (BHCB, RB) (2);

Silva, A.G. 253 (CEPEC, PEUFR, RB) (8);

Silva, A.M. 59 (CEPEC, PEUFR, RB) (8);

Silva, I.A. 357 (BHCB, CVRD, RB, UEC) (14);

Silva, J.M. 74 (BHCB, ESA, G, ICN, MBM) (12), 790 (SPF, B, C, G, INPA, MBM) (12), 1222 (SPF, BHCB, CESJ, HRCB, MBM, SP) (12), 1611 (ESA, G, GMBM, SP, SPF) (12), 1984 (MBM, SP) (12), 2734 (MBM, SP) (12), 2812 (SP) (12), 3138 (HEPH, MBM, S, SP, SPF) (12), 4334 (BHCB, MBM) (10), 5155 (BHCB, MBM) (12);

Silva, L.B. 15 (BHCB) (3);

Silva, M.A. 3681 (IBGE, RB) (9);

Simão-Bianchini, R. CFCR13087 (K, NY, SPF) (16);

Simões, A.O. 537 (SPF, UEC) (12);

Simonelli, M. 1368 (MBML, SPF) (8);

Siqueira, G.S. 669 (SPF, CVRD) (10);

Smith, L.B. 14416 (HBR, MICH, NY, P, R, US) (12), 14482 (HBR, B, MO, R, US) (12), 14535 (HBR, R) (12);

Sobral, M. 7591 (BHCB, HUEFS) (3);

Souza, D.T. 302 (BHCB) (8);

Souza, F.M. 182 (ESA) (10);

Souza, F.S. 642 (CESJ, SPF) (8);

Souza, L.C. 128 (SP) (1);

Souza, M.C. 445 (RB) (5);

Souza, V.C. 3518 (ESA, RB, UB) (12), 4766 (ESA, RB, SP, SPF, UEC) (12), 7177 (ESA, HRCB, IAN, MBM, RB, SP, SPF, UB, UEC) (12), 7362 (BHCB, ESA, HUEFS, MBM, UEC) (12), 10085 (BHCB, ESA, HUEFS, MBM, SP, SPF) (12), 19579 (ESA, SP, SPF, UEC) (12), 25789 (ESA, SPF) (16), 28257 (BHCB, ESA) (9), 29024 (ESA, SPF) (18), 33805 (ESA, SPF) (12);

Staggemeier, V.G. 81 (HRCB, MBM, RB) (18);

Stannard, B. H51166 (K, SPF, UB) (9), H51167 (K, SPF) (9), H51183 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, UB) (3), H52767 (CEPEC, F, HUEFS, K, RB, SPF, UB) (9);

Stehmann, J.R. s.n. (RB) (9), 926 (BHCB, ICN) (11), 2519 (BHCB, CESJ, SP, SPF) (8);

Steyermark, J.A. 44 (MICH, NY) (13), 1134 (F, MICH, NY, RB) (13), 75842 (MICH, F) (13), 97856 (MICH, F, MO) (13), 103972 (US, MICH) (13), 104362 (MICH) (13), 109632 (MICH, F, K) (13), 117527 (MICH) (13), 128001 (US, F, MO) (13);

Strassburg, R.C. 7 (SPF, K, SP, UB) (11);

Stubblebine, W.H. 553 (UEC) (12);  
Sucre, D. 6771 (F, RB, SPF) (12), 6798 (CEPEC, F, MBM, MO, RB, SP, UB) (6), 7219 (RB) (6);  
Sugiyama, M. 868 (MBM, RB, SP) (18);  
Sztutman, M. 313 (ESA, SP, SPF) (18);  
Tamashiro, J.Y. 647 (ESA, HRCB, SP, SPF, UEC) (12), 855 (UEC, ESA, SP, SPF) (12);  
Tameirão Neto, E. 3209-9 (BHCB, SPF) (8), 4112 (BHCB) (8), 4118 (BHCB) (8);  
Tavares, A.S. 19 (INPA, NY) (13);  
Tavares, M.C.R. 1 (RB) (3);  
Teixeira, R.N.C. 42 (SPF, VIC) (10), 132 (SPF, VIC) (10);  
Teixeira, W.A. s.n. (BHCB, RB) (8), s.n. (BHCB) (8);  
Teles, A.M. 516 (BHCB, RB) (16);  
Thomas, W.W. 13253 (CEPEC) (21), 13637 (BHCB, CEPEC, NY, UB) (21);  
Tozzi, A.M.G.A. 2001-442 (BHCB, UEC) (3);  
Vasconcelos, M.F. s.n. (BHCB, SP) (9);  
Verola, C.F. 41 (UEC) (8);  
Vervloet, R.R. 580 (MBML, SPF) (2), 1590 (MBML, SPF) (14), 1748 (MBML, SPF) (10), 1802 (MBML, SPF) (10);  
Vervloet, V.V. 79 (MBML, SPF) (10), 2734 (MBML, SPF) (10), 3176 (MBML, SPF) (10), 3222 (MBML, SPF) (10);  
Viana, P.L. 1844 (BHCB) (9), 1899 (BHCB) (9), 2832 (BHCB) (9), 2835 (BHCB) (9), 3668 (BHCB, HRCB) (11), 4000 (BHCB) (12);  
Viani, R.A.G. 540 (ESA) (12);  
Victorio s.n. (SPF, RB) (2);  
Vidal, C.V. 207 (BHCB) (16), 348 (BHCB) (8);  
Volpi, R.L. 261 (HUFU) (8), 413 (HUFU) (8);  
Waechter, J.L. 2330 (ICN) (18);  
Walter, B.M.T. 2116 (CEN) (12), 2122 (CEN, RB) (12);  
Warming s.n. (C) (12);  
Wasum, R. 2896 (BHCB) (12);  
Weddell s.n. (G) (1);  
Widgren 776 (K) (12);  
Wurdack, J.J. 34072 (G, K, LE, M, MICH, NY, IAN, W) (13);  
Zappi, D.C. 2574 (K, SPF) (11), CFCR10920 (SPF) (12);  
Zickel, C. 7 (RB, NY) (8);  
Ziller, S.R. 1729 (MBM, SP) (12), 1890 (MBM, SP) (12).



### PADRÕES BIOGEOGRÁFICOS NA REGIÃO NEOTROPICAL

#### BASEADOS EM *MYRCIA S.L.* (MYRTACEAE)<sup>4</sup>

**Resumo** – A diversidade da vegetação da América tropical é foco de pesquisas desde o século XVIII e, recentemente, os estudos biogeográficos vêm contrapondo hipóteses filogenéticas e a história geológica e climática da região. Os estudos biogeográficos em Myrtaceae, um dos grupos mais diversificados na área, ainda são escassos. Este estudo busca identificar padrões biogeográficos em *Myrcia s.l.* e correlacioná-los com aspectos geológicos e climáticos dos Neotrópicos e com padrões biogeográficos de outros grupos. *Myrcia s.l.* tem mais de 700 espécies, exclusivas da região Neotropical, que foi dividida em oito unidades biogeográficas. A análise filogenética incluiu cinco marcadores moleculares de 182 amostras e foi rodada no BEAST com 400 milhões de gerações, utilizando o “lognormal relaxed clock” para calcular o período dos eventos de cladogênese. *Paleomyrtinaea* (56 Ma) foi utilizado na datação da raiz da árvore. Na análise biogeográfica (“DEC model”), os valores de “Dispersal constraints” foram baseados na distância e nas evidências de ligações florísticas entre as unidades. O monofiletismo de *Myrcia s.l.* e os grupos internos propostos anteriormente foram corroborados. A origem de *Myrcia s.l.* parece estar ligada à Mata Atlântica Montana, de onde o grupo se expandiu para o norte. Já a diversificação inicial de *Calyptranthes* provavelmente se deu no Caribe e, subsequentemente, houve uma expansão para o Sul. O Planalto das Guianas e a Mata Atlântica de Terras Baixas também aparecem como áreas ancestrais de grupos de *Myrcia s.l.* A ocorrência da Mata Atlântica Montana como área ancestral em diversas linhagens indica a preferência do grupo por ambientes montanos. A diversificação de diversos grupos ocorreu ao longo do Mioceno, como tem sido encontrado em outros grupos. Estudos sobre morfologia, biologia e uma amostragem maior são importantes para aprofundar a compreensão da biogeografia de *Myrcia s.l.*

**Abstract** – The Neotropical plant diversity is the focus of research since the XVIII century, and recently the biogeographic studies started to compare phylogenetic hypothesis and the geologic and climatic history of the region. The biogeographic studies in Myrtaceae, one of the most diverse group in the area, are still scanty. This

---

<sup>4</sup> O capítulo foi concebido com a colaboração de Felix Forest (Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens - Kew), Sven Buerki (Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens - Kew) e Vanessa G. Staggemeier (Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás), que serão co-autores no artigo resultante deste capítulo.

study aims to identify biogeographic patterns in *Myrcia s.l.* and to correlate them with geologic and climatic aspects of the Neotropic and with biogeographic patterns of other taxa. *Myrcia s.l.* comprises about 700 species, exclusive from the Neotropics, which was divided in eight units. The phylogenetic analysis included five markers of 182 samples. It was run on BEAST with 400 million of generations and the lognormal relaxed clock was used to calculate the timing of the cladogenesis events. *Paleomyrtinaea* (56 Ma) was placed at the crown node of Myrteae. In the biogeographic analysis (“DEC model”), the dispersal constraints were based on the distance and floristic links between the units. The monophyly of *Myrcia s.l.* and the internal groups were corroborated by the analysis. The origin of *Myrcia s.l.* seems to be correlated with the Montane Atlantic Forest, followed by an expansion to the north. Instead, the initial diversification of *Calypttranthes* probably took place in the Caribbean region, and then the group expanded to the south. The Guiana Shield and the Lowland Atlantic Forest also appear as ancestral area of groups of *Myrcia s.l.* The emergence of the Montane Atlantic Forest as the ancestral area of many lineages highlighted the preference of *Myrcia s.l.* by montane areas. The diversification of many groups occurred throughout the Miocene, as it has been proposed for other Neotropical taxa. Research about morphology, biology and a greater sampling are needed to improve the knowledge about the biogeography of *Myrcia s.l.*

**Palavras-chave** – Amazônia, Campo Rupestre, Caribe, *Calypttranthes*, Cerrado, *Marlierea*, Mata Atlântica, Planalto das Guianas, *Sympodiomyrcia*, Sistemática.

## **Introdução**

A região Neotropical (Morrone 2006) engloba uma ampla variedade de feições geológicas e geomorfológicas, o que inclui paisagens resultantes de eventos recentes, como a formação da atual bacia amazônica e o istmo do Panamá (Neogeno – Iturralde-Vinent & MacPhee 1999, Hoorn *et al.* 2010a), até feições pouco modificadas desde o fim do período Proterozóico, como o Cráton do São Francisco (Almeida 1977). Devido à sua extensão latitudinal e variação altitudinal, a variedade de climas é enorme, incluindo áreas com climas equatorial, desértico e alpino, entre outros (Köppen 1948, Garreaud & Aceituno 2007). A biodiversidade vegetal da região é congruente com a diversidade ambiental e apresenta um enorme número de fitofisionomias (Cabrera & Willink 1980) e alta riqueza em diferentes grupos, totalizando 90.000-110.000 espécies (Antonelli & Sanmartín 2011).



Não é surpresa que, desde as primeiras viagens dos naturalistas europeus, no fim do século XVIII, a vegetação da América tropical chamasse a atenção pela sua diversidade e exuberância (e.g., Darwin 1909). Simultaneamente às expedições de coleta que catalogavam a flora da região, surgiam os primeiros estudos classificando sua vegetação (e.g., Martius 1840). Ao longo do século XX, estudos continuaram propondo regionalizações da flora neotropical ou de parte dela (e.g., Campos 1926, Ab'Saber 1977, Cabrera & Willink 1980); porém, apenas recentemente, os estudos de biogeografia sobre a região tomaram sua forma atual, contrapondo hipóteses filogenéticas de diferentes grupos e a sua história geológica e climática.

Tal mudança foi devida a diversos avanços, dentre os quais o advento da sistemática filogenética, a teoria da tectônica de placas e o estudo do clima pretérito da região (Hennig 1966, Hammen 1974, Nelson & Platnick 1981, Crisci *et al.* 2003, Wen *et al.* 2013). A incorporação da datação nas filogenias moleculares, juntamente com a calibração por fósseis, permitiu analisar o componente temporal por toda a hipótese filogenética (e.g., Donoghue & Moore 2003, Sytsma *et al.* 2004, Riddle *et al.* 2008, Simon *et al.* 2009, Fine *et al.* 2014). Porém, mesmo com todos os avanços metodológicos e tecnológicos, um antigo aspecto da biogeografia permanece essencial, a congruência entre os dados (Santos & Capellari 2009).

Assim, nos últimos anos muitos estudos vêm discutindo a influência de diversos eventos na história de grupos neotropicais, como os refúgios oriundos de mudanças climáticas (Carnaval & Moritz 2008, Martins 2011), o fechamento do istmo do Panamá (Bacon *et al.* 2013), o soerguimento dos Andes e a formação da atual bacia Amazônica (Antonelli *et al.* 2009, Hoorn *et al.* 2010b, Antonelli & Sanmartín 2011), o surgimento do Cerrado (Simon *et al.* 2009), dentre outros. Os estudos têm se baseado em diferentes grupos, como Arecaceae (Bacon *et al.* 2013), Chrysobalanaceae (Bardon *et al.* 2013), Eriocaulaceae (Trovó *et al.* 2013), Gesneriaceae (Perret *et al.* 2006, 2013), *Inga* (Richardson *et al.* 2001), Protieae (Fine *et al.* 2014), e mesmo abordagens multi-taxa (e.g., Simon *et al.* 2009). Porém, muitos grupos permanecem pouco

estudados, como diversos gêneros de Myrtaceae e, entre eles, aqueles de maior diversidade, *Eugenia s.l.* e *Myrcia s.l.*

Enquanto as hipóteses baseadas nos grupos Australasianos de Myrtaceae tem contribuído para a compreensão da história biogeográfica daquela região (e.g., Brown *et al.* 2001, Ladiges *et al.* 2003, Ladiges & Cantrill 2007, Harrington *et al.* 2012), os estudos nos Neotrópicos ainda são tímidos. Landrum (1981) e Murillo *et al.* (2012) estudaram a biogeografia de *Myrceugenia* e proporão transgressões marinhas e posterior aridificação no sul da América do Sul para explicar a distribuição disjunta do grupo entre o Sudeste do Brasil e a parte central do Chile. Lucas *et al.* (2007) estudaram a biogeografia da tribo Myrteae (*sensu* Wilson *et al.* 2005), mas a análise não encontrou uma área ancestral inequívoca para *Myrcia s.l.* Lucas *et al.* (2011) propuseram algumas ideias sobre a história de *Myrcia s.l.*, mas elas não foram testadas em análise. Biffin *et al.* (2011) sugerem uma rápida diversificação de *Myrcia s.l.* no Mioceno Inferior, mas não discutem questões internas do grupo.

O objetivo central desse estudo é, por meio de uma abordagem de verossimilhança, produzir um panorama geral da história biogeográfica de *Myrcia s.l.* Especificamente, este estudo busca identificar padrões biogeográficos em *Myrcia s.l.*, focando principalmente os grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011); identificar o papel de cada uma das unidades biogeográficas na história biogeográfica do grupo; e correlacionar aspectos da história geológica e climática da região Neotropical e as hipóteses baseadas em outros grupos com os cenários biogeográficos baseados em *Myrcia s.l.*

## **Material e Métodos**

### ***Myrcia s.l.***

*Myrcia s.l.* (ou “*Myrcia group*”) é um grupo informal proposto por Lucas *et al.* (2007) em estudo filogenético sobre Myrteae, correspondendo à tribo Myrciinae (*sensu* Berg 1855-1856)

excluído o gênero *Myrceugenia* O.Berg., o que inclui três gêneros atualmente reconhecidos: *Calyptranthes* Sw., *Marlierea* Cambess. e *Myrcia* DC. ex Guill. (Govaerts *et al.* 2014). Lucas *et al.* (2011) realizaram um estudo filogenético com ênfase nestes gêneros e diagnosticaram nove clados no grupo, mostrando que *Marlierea* e *Myrcia* são polifiléticos, enquanto *Calyptranthes* emerge como monofilético, mas embebido dentro de *Myrcia s.l.*

O grupo conta com mais de 700 espécies, constituindo o segundo grupo mais numeroso das Américas, ficando atrás apenas de *Eugenia* P.Micheli ex L. (Govaerts *et al.* 2014). Exclusivamente neotropical, *Myrcia s.l.* tem como centros de diversidade o Caribe, o Planalto das Guianas e a porção leste do Brasil (McVaugh 1968, 1969), sendo encontrado em diversas fitofisionomias. Especificamente, o clado 1 (= *Calyptranthes*, *sensu* Lucas *et al.* 2011) conta com cerca de 280 spp. e tem diversidade concentrada na Mata Atlântica, Planalto das Guianas e Caribe (McVaugh 1969, Lucas *et al.* 2011, Govaerts *et al.* 2014). Os clados 3 (= *Gomidesia* O.Berg, ca. 60 spp.) e 2 (ca. 20 spp.) ocorrem principalmente na Mata Atlântica (Lucas *et al.* 2011, Govaerts *et al.* 2014, Sobral *et al.* 2014). O clado 6 (ca. 20 spp.) tem diversidade distribuída entre a Mata Atlântica e vegetações montanas abertas associadas (Lucas *et al.* 2011). O clado 7 (ca. 20 spp.) se distribui em áreas montanas da Mata Atlântica e de Campo Rupestre, além de uma pequena representação disjunta no Planalto das Guianas (Capítulos 1 e 3). O clado 9 (ca. 130 spp.) tem diversidade dividida entre a Mata Atlântica, a Amazônia e o Planalto das Guianas (Lucas *et al.* em prep.). Os clados 4 (ca. 50 spp.), 5 (ca. 100 spp.) e 8 (ca. 10 spp.) tem diversidade aproximadamente equivalente ao longo de toda a distribuição de *Myrcia s.l.* (Lucas *et al.* 2011).

### Delimitação das unidades biogeográficas

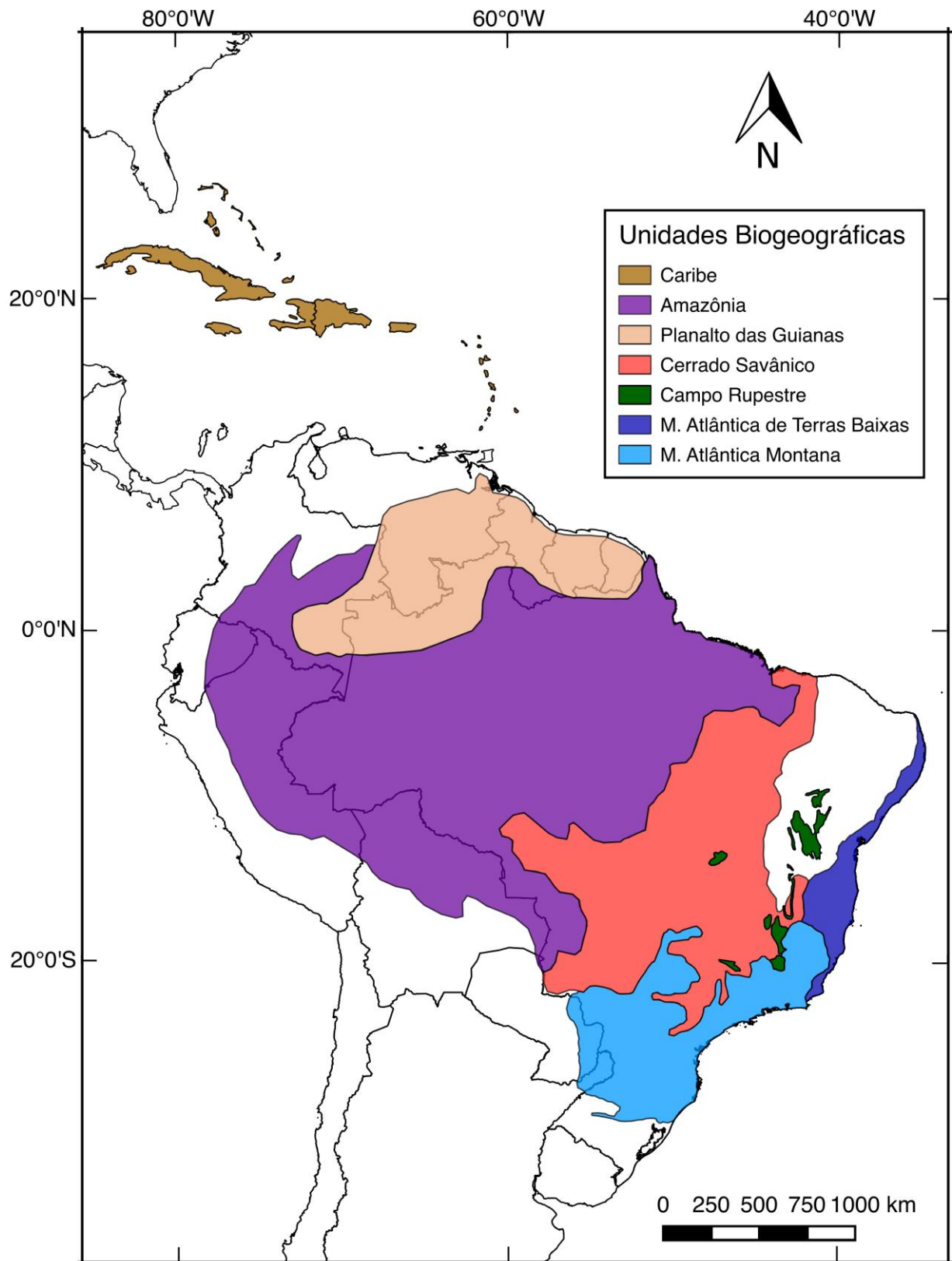
Os trabalhos de Cabrera & Willink (1980) e, principalmente, Morrone (2006, 2013) foram usados como base na delimitação das unidades biogeográficas, mas algumas mudanças foram feitas seguindo evidências de outros estudos que apresentavam certas regiões biogeográficas

mais congruentes com a distribuição do grupo e também devido às limitações da análise biogeográfica feita, que exige um número baixo de áreas (veja Ree & Smith 2008). A delimitação da região Neotropical seguiu a proposta de Morrone (2006) (Figura 4.1).

**Área 1 (Caribe)** – a área é constituída pela unidade “Antilles” do trabalho de Morrone (2013), que inclui basicamente as ilhas do Mar do Caribe. A unidade “Mesoamerica”, próxima geograficamente, não foi incluída, pois não está representada por qualquer táxon endêmico na análise; além disso, a região não apresenta alto grau de endemismo em *Myrcia s.l.* (McVaugh 1968, 1969). O mesmo ocorre com relação à unidade “north-western South America” (exceto a Venezuela) que, apesar de apresentar certo grau de endemismo em *Myrcia s.l.* (e.g., *Marlierea mesoamericana* P.E.Sánchez, *Myrcia zetekiana* (Standl.) B.Holst, Govaerts *et al.* 2014), não teve qualquer táxon endêmico incluído na análise. A Venezuela foi excluída e proposta como parte de uma área independente (área 3, veja abaixo).

**Área 2 (Amazônia)** – a área inclui as unidades “south-eastern Amazonia”, “south-western Amazonia” e parte da “northern Amazonia” (exceto a parte alta da Bacia do Rio Negro) do trabalho de Morrone (2013). A fusão das áreas foi feita pois a Amazônia não é um importante centro de endemismo de *Myrcia s.l.* (McVaugh 1968, 1969) e também não se encontra densamente amostrada neste estudo.

**Área 3 (Planalto das Guianas)** – a área é constituída pelo Planalto das Guianas e algumas áreas baixas do entorno, como a parte alta da bacia do Rio Negro e as terras baixas do nordeste da Venezuela, da Guiana, do Suriname e de parte da Guiana Francesa, seguindo a delimitação da “Guayana Region” feita por Berry *et al.* (1995). Essa unidade conta com a área da Venezuela retirada da “north-western South America” e a área da bacia do Rio Negro retirada da “northern Amazonia” (Morrone 2013). O Planalto das Guianas foi proposto como área independente, pois é um centro de endemismo de diversos grupos de Myrtaceae – incluindo *Myrcia s.l.* (McVaugh 1968, 1969).



**Figura 4.1.** Unidades biogeográficas na região Neotropical delimitadas no estudo.

**Área 4 (Cerrado Savânico)** – a área inclui apenas as regiões de Cerrado savânico da unidade “Chaco” (Ratter *et al.* 2006, Morrone 2013). A vegetação de Caatinga e do Chaco foram excluídas pois nenhuma das espécies da análise ocorre na região; além disso, estas áreas contam com pouquíssimas espécies de *Myrcia s.l.* (Govaerts *et al.* 2014, Sobral *et al.* 2014).

**Área 5 (Campo Rupestre)** – a área é constituída pela vegetação de Campo Rupestre (Giulietti & Pirani 1988, Harley 1995, Rapini *et al.* 2008), que ocorre basicamente na unidade “Chaco” de Morrone (2013) e tem como principais representantes a Serra do Espinhaço, a Serra da Canastra, a Chapada dos Veadeiros e áreas do Quadrilátero Ferrífero. Apesar de certa similaridade florística entre o Campo Rupestre e o Cerrado, as diferenças fisionômicas e florísticas (Harley 1995, Rapini *et al.* 2008) permitem separá-los em áreas distintas. No caso de *Myrcia s.l.*, há grandes diferenças entre as espécies ocorrentes em cada fitofisionomia; por exemplo, o clado *Sympodiomyrcia* tem grande diversidade no Campo Rupestre, mas não ocorre em áreas de Cerrado savânico (Capítulo 3). Giulietti & Pirani (1988) apontam similaridades entre a flora do Planalto das Guianas e a do Campo Rupestre.

**Área 6 (Mata Atlântica Montana)** - a área é constituída pela parte sul da unidade “Paraná” de Morrone (2013), iniciando-se na região das Matas de Araucária (a “*Araucaria angustifolia* Forest Province” citada por Morrone 2006) e terminando, aproximadamente, na região da foz do Rio Doce. Ao contrário da porção norte, que geralmente ocupa apenas uma faixa estreita próxima ao litoral (Fiaschi & Pirani 2009), a parte sul da Mata Atlântica engloba amplas áreas florestais no interior, já sob clima estacional (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Oliveira-Filho *et al.* 2006). A unidade inclui principalmente as áreas de florestas montanas da Mata Atlântica. Áreas montanas mais ao norte foram incluídas na área 7, já que os estudos disponíveis apontam uma maior similaridade com áreas de terras baixas adjacentes (Oliveira-Filho *et al.* 2006, Santos *et al.* 2007).

**Área 7 (Mata Atlântica de Terras Baixas)** – a área corresponde à parte norte da unidade “Paraná” de Morrone (2013), incluindo principalmente as áreas de florestas de tabuleiro da Mata

Atlântica (florestas de terras baixas), que se iniciam no norte do estado do Rio de Janeiro e cuja maior extensão ocorre a partir da região da foz do Rio Doce, indo até o limite norte da Mata Atlântica (Thomas & Barbosa 2008, Fiaschi & Pirani 2009). A separação da Mata Atlântica em norte e sul, apontando a região do Rio Doce como o limite entre as áreas, é indicada em vários estudos (Mori *et al.* 1981, Thomas *et al.* 1998, Perret *et al.* 2006, Murray-Smith *et al.* 2008). Apesar de separadas por uma diagonal de formações secas (Prado 2000), a flora da Mata Atlântica e da Amazônia conectam-se através de matas ciliares (Oliveira-Filho & Ratter 1995) e, talvez, fundiram-se durante flutuações climáticas do terciário e quaternário (Andrade-Lima 1982, Santos *et al.* 2007). As áreas mais ao norte da Mata Atlântica têm sido consideradas um centro de diversidade distinto (Centro Pernambuco-Alagoas, Thomas *et al.* 1998), mas, no presente estudo, como nenhuma das espécies incluídas é endêmica da região, ela foi incluída como parte da área 7.

*Táxons extra-neotropicais* – *Luma apiculata*, *Myrceugenia ovata*, *Myrceugenia planipes* e *Myrtus communis* têm ocorrência extra-neotropical, mas em diferentes regiões biogeográficas, pois os três primeiros táxons ocorrem na porção central do Chile e *M. communis* na região do Mediterrâneo. Porém, como os táxons foram incluídos na análise apenas com o intuito de tornar a datação molecular mais precisa, eles foram incluídos nessa categoria genérica para minimizar o número de áreas e tornar a análise biogeográfica mais eficiente.

### Amostragem e obtenção dos dados

As sequências utilizadas no estudo são provenientes de estudos filogenéticos prévios em Myrteae e *Myrcia s.l.* (Lucas *et al.* 2007, 2011, em prep., Staggemeier *et al.* em prep., Capítulo 1). As regiões do DNA utilizadas foram: ITS (Sun *et al.* 1994), *ndhF* (Biffin *et al.* 2006), *psbA-trnH* (Hamilton 1999), *trnL* (Taberlet *et al.* 1999) e *trnQ* (Murillo *et al.* 2011). Mais informações sobre as regiões utilizadas estão relacionadas na tabela 4.1.

A amostragem tentou reunir todas as sequências disponíveis de táxons de *Myrcia s.l.*, que representam bem as áreas onde o grupo é mais diversificado e a diversidade dentro de cada clado (*sensu* Lucas *et al.* 2011). As sequências de ETS (Lucas *et al.* 2011) não foram utilizadas, pois haviam poucos táxons disponíveis. No total, foram utilizadas 182 amostras, sendo 13 de táxons que não pertencem a *Myrcia s.l.*, que foram adicionados para tornar a inferência de datação mais precisa. Informações sobre os táxons inseridos na análise e as regiões sequenciadas de cada um estão citadas no anexo 4.1.

### Edição dos dados e análise filogenética

As sequências foram montadas, corrigidas e alinhadas utilizando o programa Geneious 6.1.6 (Drummond *et al.* 2013). No alinhamento, foi utilizada a opção Muscle (Edgar 2004) com os parâmetros default e, depois, o alinhamento foi checado manualmente, buscando principalmente diminuir o número e a extensão dos gaps, mas apenas quando isso levava também à diminuição ou manutenção do número de mudanças nas posições envolvidas.

Os modelos de substituição de nucleotídeos foram calculados utilizando o MrModeltest2, version 2.2 (Nylander 2004), rodado no programa PAUP\* 4.0b2 (Swofford 2002). Os modelos encontrados sob o “Akaike Information Criterion” foram: GTR+I+G para o ITS, *psbA-trnH* e *trnQ*; e GTR+G para o *ndhF* e *trnL*.

A análise filogenética bayesiana foi rodada no programa BEAST 1.8.0 (Drummond & Rambaut 2007), utilizando apenas a matriz combinada de todos os marcadores, concordando com Nixon & Carpenter (1996) em relação à preferência pela análise combinada de dados (“simultaneous analysis”). Os modelos de substituição (“site model”) e de relógio molecular (“clock model”) foram estabelecidos independentemente para cada partição. Em todas as partições, a taxa de substituição *a priori* (“prior substitution rate”) foi definida como “uniform” e o modelo de relógio molecular como “lognormal relaxed clock (uncorrelated)”. A probabilidade



*a priori* da árvore (“tree prior”) foi determinada pelo “yule process”. *Myrtus communis* foi designado como grupo-externo e o grupo interno foi estabelecido como monofilético.

O registro fóssil utilizado para datar a árvore foi o táxon *Paleomyrtinaea* (Pigg *et al.* 1993), posicionado na raiz da árvore com a mediana na idade de 56 Ma e “offset” de 55 Ma. A distribuição *a priori* foi definida como “lognormal”, seguindo a proposta de Ho & Phillips (2009). Isso significa que há uma pequena probabilidade de o fóssil ser mais novo do que a idade estabelecida por Pigg *et al.* (1993), mas que a maior probabilidade é de que o fóssil tenha 56 Ma, enquanto a probabilidade de ele ser mais velho decai em escala logarítmica. A análise foi conduzida com 400 milhões de gerações de cadeias de Monte Carlo Markov e uma frequência de amostragem de uma árvore a cada 1.000 gerações. O arquivo com a matriz e os parâmetros da análise foi montado no programa Beauti 1.8.0 (Drummond & Rambaut 2007). As análises no BEAST foram rodadas no CIPRES (Miller *et al.* 2010).

Os resultados foram analisados com o programa Tracer 1.4.1 (Rambaut *et al.* 2013), visando assegurar que as análises atingiram a convergência e que o tamanho efetivo de amostragem de cada parâmetro foi suficiente (i.e., maior que 200). Uma árvore de consenso com as probabilidades posteriores foi gerada no TreeAnnotator 1.8.0 (Drummond & Rambaut 2007), utilizando o burn-in de 10% (40.000 árvores) e a opção “maximum clade credibility tree”. A confiabilidade dos clados foi avaliada por suas probabilidades posteriores. A árvore de consenso, as probabilidades posteriores e a datação dos nós foram visualizados no programa FigTree 1.4.0 (Rambaut 2012).

### Análise biogeográfica

Para o estudo da história biogeográfica, foi utilizado o “Modelo de dispersão-extinção-cladogênese” - DEC, um modelo que estima a verossimilhança de áreas ancestrais nos eventos de cladogênese, utilizando para isso taxas de transição instantâneas entre distribuições geográficas ao longo dos ramos da hipótese filogenética (Ree & Smith 2008). Primeiramente, foi

construída uma matriz de presença e ausência das espécies em relação às unidades biogeográficas definidas (Anexo 4.1). A distribuição das espécies foi obtida em Sobral *et al.* (2014), Govaerts *et al.* (2014), speciesLink (2014) e baseada também no nosso próprio conhecimento do grupo.

Depois, a matriz e a árvore representando a hipótese filogenética foram carregadas no programa Rasp (Yu *et al.* 2014), no qual, posteriormente, a análise de DEC foi conduzida. Duas análises foram efetuadas, a primeira com os parâmetros default do programa e a segunda com parâmetros selecionados e, assim, buscou-se verificar a influência da escolha dos parâmetros no resultado da análise. Na análise com parâmetros selecionados, na aba “range constraints”, foi estabelecido que todos os ancestrais pudessem habitar qualquer combinação de duas unidades biogeográficas desde que o “dispersal constraints” fosse igual ou maior que 0,5 (Tabela 4.2). O número de áreas ancestrais (“maximum range size”) foi estabelecido como dois, evitando assim números altos que resultam em análises mais demoradas e hipóteses pouco claras. Os ancestrais foram estimados para todos os nós.

Com relação aos “dispersal constraints”, os valores foram baseados primariamente na distância entre as áreas, mas também utilizando evidências de ligações florísticas como critérios auxiliares (Tabela 4.2). Assim, a dispersão entre unidades adjacentes ou distantes, mas com conexões florísticas no presente ou no passado recente (i.e., área 2 x áreas 6 e 7), foi estabelecida como 1,0. A única exceção diz respeito às áreas 3 (Planalto das Guianas) e 5 (Campo Rupestre), cujo valor de dispersão foi estabelecido como 0,5, pois, apesar da ligação florística descrita acima, as áreas são distantes geograficamente. Nas áreas não-adjacentes, mas com distância geográfica pequena (< 2000 km, i.e., área 2 x área 5, área 3 x áreas 4), o valor também foi estabelecido como 1,0, já que uma pequena expansão da vegetação no passado poderia deixar as áreas muito próximas. A área 1 é a unidade mais isolada, mas as Pequenas Antilhas (“Lesser Antilles”) fornecem uma possibilidade de dispersão ao menos para as áreas 2 e 3. Nenhuma

possibilidade de dispersão foi estabelecida como zero, já que mesmo dispersão transoceânicas são reportadas em táxons da região Neotropical (e.g., Givnish *et al.* 2004).

Não foi estabelecida nenhuma diferença nos valores de dispersão ao longo do período de tempo coberto pela análise filogenética (“times slices”), pois, a despeito das mudanças a que as áreas foram submetidas, seu posicionamento foi aproximadamente mantido e não é possível excluir a existência de ambientes similares em épocas anteriores em cada uma delas. No caso da área 1, há indícios de conexões com a América do Sul (Gentry 1982, Iturralde-Vinent & MacPhee 1999, Graham 2010) ao longo do terciário, e não é possível estabelecer com segurança diferentes valores ao longo do período. Na área 2 (Amazônia), apesar das mudanças profundas na paisagem da região ao longo do Neogeno (e.g., Hoorn *et al.* 2010b), áreas florestais já estariam presentes na região desde o Paleoceno (Jaramillo *et al.* 2010, Graham 2012). No caso da área 3 (Planalto das Guianas), apesar de também ter sofrido mudanças geomorfológicas no Neogeno, algumas áreas permaneceram expostas durante todo o período terciário (Wesselingh *et al.* 2010). Com relação à área 4 (Cerrado), Simon *et al.* (2009) colocam a expansão das gramíneas C4 em torno de 4 milhões de anos atrás como fator importante no seu surgimento, mas não utilizamos essa restrição temporal na análise pois, antes desse período, é possível que algum tipo de vegetação similar à savana tenha ocorrido na região no Terciário (Van der Hammen 1983). Com relação à área 5 (Campo Rupestre), os registros paleoambientais são escassos, mas ao menos o Espinhaço, que representa a área nuclear desta fitofisionomia, apesar de ter sofrido mudanças estruturais durante o Terciário e o Quaternário, apresenta superfícies expostas desde o Mesozóico (Saadi 1995, Almeida-Abreu & Renger 2002). Por fim, com relação às áreas 6 e 7 (Mata Atlântica), apesar da escassez de dados paleoambientais, é sugerida a existência de florestas tropicais na costa Atlântica desde o Paleoceno (Morley 2000, Burnham & Johnson 2004).

**Tabela 4.1.** Dados sobre os marcadores moleculares utilizadas na reconstrução filogenética.

	<b>ITS</b>	<b><i>ndhF</i></b>	<b><i>PsbA-trnH</i></b>	<b><i>trnL</i></b>	<b><i>trnQ</i></b>
<b>Número de sequências</b>	177	124	182	173	124
<b>Tamanho da região</b>	735	681	618	822	1408
<b>Protocolo de amplificação</b>	2 min. a 94°C; 30 ciclos de 1 min. a 94°C, 1 min. a 50 °C e 1,5 min. a 72°C; no fim 4 min. a 72°C.	5 min. a 80°C; 35 ciclos de 1 min. a 95°C, 1 min. a 50 °C e 5 min. a 65°C; no fim 4 min. a 65°C.	idem <i>ndhF</i>	idem <i>ndhF</i>	idem <i>ndhF</i>
<b>Protocolo de sequenciamento</b>	(26 ciclos) 10s a 96°C; 5s a 50°C; 4min 60°C	idem ITS	idem ITS	idem ITS	idem ITS
<b>Primers</b>	AB101F e AB102R	<i>ndhF</i> 1252F e <i>ndhF</i> 2063R	<i>PsbA</i> (F) e <i>trnH</i> (R)	externos: <i>trnL</i> (c) e <i>trnL</i> (f); internos: <i>trnL</i> (d), <i>trnL</i> (e)	externos: <i>trnQ</i> (F) e <i>rps16xi</i> (R); internos: <i>MytrnQ</i> (R) e <i>Myrps16</i> (F)
<b>Referência do primer</b>	Sun et al. 1994	Biffin et al. 2006	Hamilton 1999	Taberlet et al. 1991	Murillo et al. 2011

**Tabela 4.2.** Dispersal constraints utilizados no modelo selecionado. (\*) áreas não-adjacentes, mas com conexões florísticas. (\*\*) áreas não-adjacentes, mas distantes <2000 km.

	<b>Caribe</b>	<b>Amazônia</b>	<b>Planalto das Guianas</b>	<b>Cerrado Savânico</b>	<b>Campo Rupestre</b>	<b>Mata Atlântica Montana</b>	<b>Mata Atlântica de Terras Baixas</b>	<b>Extra-Neotrópico</b>
<b>Caribe</b>	---	0.1	0.5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
<b>Amazônia</b>	---	---	1	1	1.0**	1.0*	1.0*	0.001
<b>Planalto das Guianas</b>	---	---	---	1.0**	0.5*	0.001	0.1	0.001
<b>Cerrado Savânico</b>	---	---	---	---	1	1	1	0.001
<b>Campo Rupestre</b>	---	---	---	---	---	1	1	0.001
<b>Mata Atlântica Montana</b>	---	---	---	---	---	---	1	0.001
<b>Mata Atlântica de Terras Baixas</b>	---	---	---	---	---	---	---	---

## Resultados

### Análise filogenética

O cladograma gerado na análise bayesiana combinada é mostrado na figura 4.2 com as probabilidades posteriores (PP) iguais ou maiores que 0,9 indicadas nos nós. *Myrcia s.l.* foi reconstruído como monofilético e “*Plinia Group*” foi posicionado como seu grupo-irmão, corroborando o que havia sido previamente encontrado por Lucas *et al.* (2007, 2011). Os grupos de *Myrcia s.l.* diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) foram também reconstruídos nessa análise (com PP > 0,9) (Figura 4.2). As únicas exceções são o clado 9, que foi separado em dois grupos, e o clado formado por *Myrcia aff. maximiliana* O.Berg e *Myrcia robusta* Sobral, que não tem afinidade com nenhum dos clados propostos por Lucas *et al.* (2011).

Outros clados também receberam suporte maior que 0,9, incluindo tanto clados dentro dos grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011), como clados sustentando o relacionamento entre esses grupos (Figura 4.2). Como exemplos, podem ser citados o clado formado por *Myrcia hatschbachii*, *Myrcia oblongata* e *Myrcia tenuivenosa* dentro do clado 2 e o grande clado englobando os clados 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 8. A análise atingiu a convergência, e o tamanho efetivo de amostragem de cada parâmetro foi maior que 200 na verossimilhança de toda a árvore e de cada marcador.

### Datação molecular dos nós

Os intervalos de “Highest Posterior Density” (HPD) de 95% e a idade média de divergência dos clados nos nós com PP acima de 0,9 estão mostrados na figura 4.2 e, aqueles mais representativos, na tabela 4.3. Os intervalos encontrados são grandes, o que é provavelmente resultado de apenas um fóssil ter sido utilizado na datação. A idade obtida do stem node de *Myrcia s.l.* (separação do ancestral em comum com “*Plinia group*”) foi de 31,6 Ma

(95% HPD entre 23,6-40,3 Ma), enquanto o crown node teve idade estimada em 27,9 Ma (95% HPD entre 21,1-36,1 Ma).

Os grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) obtiveram idades médias variadas nos crown nodes, o mais antigo sendo uma das partes do clado 9 (9b) com 22,1 Ma (95% HPD, 29,0-15,9 Ma), enquanto clado 8 é o mais recente, com 5,6 Ma (95% HPD, 9,8-2,5 Ma). Apesar da variação relativamente grande, as idades de divergência estimadas encontram-se todas no período do Neogeno, exceto pelo limite máximo da 95% HPD dos clados 1 e 9. As idades de diversificação dentro clados, ao menos nos nós com PP >0,9, também se encontram principalmente no Neogeno, com pouquíssimas diversificações no Quaternário. Idades de diversificação no Quaternário são encontradas principalmente em clados apicais com poucas espécies (muitas vezes apenas duas), mas a baixa PP não permite aprofundar a discussão sobre eles. Os grandes clados citados acima, sustentando o relacionamento entre os grupos de Lucas *et al.* (2011), têm idade de diversificação se estendendo do Neogeno até o Paleogeno.

**Tabela 4.3.** Idade média e 95% de HPD (High Posterior Density) dos nós mais representativos obtidos na reconstrução filogenética. Os clados 1-9 são delimitados segundo Lucas *et al.* (2011); o clado 9 foi dividido em clados 9a e 9b. Ma: milhões de anos.

Clado/nó	Idade média (Ma)	95% HPD (Ma)
<i>Myrcia s.l.</i>	27,9	36,1 - 21,1
Nó 261	24,9	32,2 - 18,6
Clado 1	20,7	26,9 - 14,9
Clado 2	12,4	17,1 - 8,2
Clado 3	13,2	18,3 - 9,0
Clado 4	10,8	15,7 - 6,9
Clado 5	16,7	22,6 - 11,9
Clado 6	11,9	19,1 - 6,1
Clado 7	11,2	16,0 - 7,3
Clado 8	5,6	9,8 - 2,5
Clado 9a	18,2	24,2 - 12,6
Clado 9b	22,1	29,0 - 15,9

## Comparação dos modelos com os parâmetros padrão e selecionado

As hipóteses biogeográficas geradas com o modelo padrão (Anexo 4.2) e o modelo com os parâmetros selecionados (Figura 4.3) apresentam diferenças significativas, mas também algumas similaridades. A verossimilhança do modelo selecionado foi superior àquela do modelo padrão ( $-\ln L=557,4$  e  $-\ln L=592,3$ , respectivamente). No modelo selecionado, as limitações impostas no range e no dispersal constraints em geral levaram a um menor número de áreas ancestrais inferidas para cada nó, permitindo maior clareza na análise dos resultados. Essas restrições também diminuíram a probabilidade de combinações de áreas pouco prováveis (e.g., Caribe+Mata Atlântica Montana) como áreas ancestrais.

Porém, nos nós em que uma unidade biogeográfica apresentava probabilidade muito maior de ser a área ancestral, ou em nós com muitas áreas prováveis e baixa probabilidade para cada uma, ambos modelos tiveram resultado semelhante. Isso está relacionado ao fato de a distribuição de alguns grupo ser quase restrita a uma área biogeográfica, como no caso do clado 2 (quase restrito à Mata Atlântica Montana), ou muito dispersa, como no caso do clado 5 (que ocorre por toda a região Neotropical). No caso de distribuições restritas, as possibilidades de áreas ancestrais seriam pouco dependente dos parâmetros, enquanto no caso de distribuições amplas, as mudanças nos parâmetros de dispersão afetariam pouco a reconstrução das áreas ancestrais, que acaba sendo dividida entre muitas áreas com baixa probabilidade. Como o modelo selecionado é baseado em dados mais realistas a respeito do grupo e das unidades biogeográficas, a seção seguinte e a discussão dos resultados será baseada na hipótese biogeográfica gerada a partir dele.

## Reconstrução da história biogeográfica

A hipótese biogeográfica gerada a partir do modelo selecionado mostra diversos nós com áreas ancestrais com grande probabilidade (Figura 4.3). Um dos principais padrões recuperados pela análise são os vários grupos (clados 2, 3, 6 e 7 *sensu* Lucas *et al.* 2011) com área ancestral



inferida para a Mata Atlântica Montana e cujo crown node tem estimativa de divergência (95% HPD) entre 10-15 Ma (Figuras 4.2 e 4.3, Tabela 4.3). Alguns dos grandes clados (e.g., nó 261) têm a mesma unidade biogeográfica como provável áreas ancestral. Nos gráficos foram mantidas distintas apenas as três áreas que apresentavam maior probabilidade, enquanto as outras foram unidas em uma única categoria.

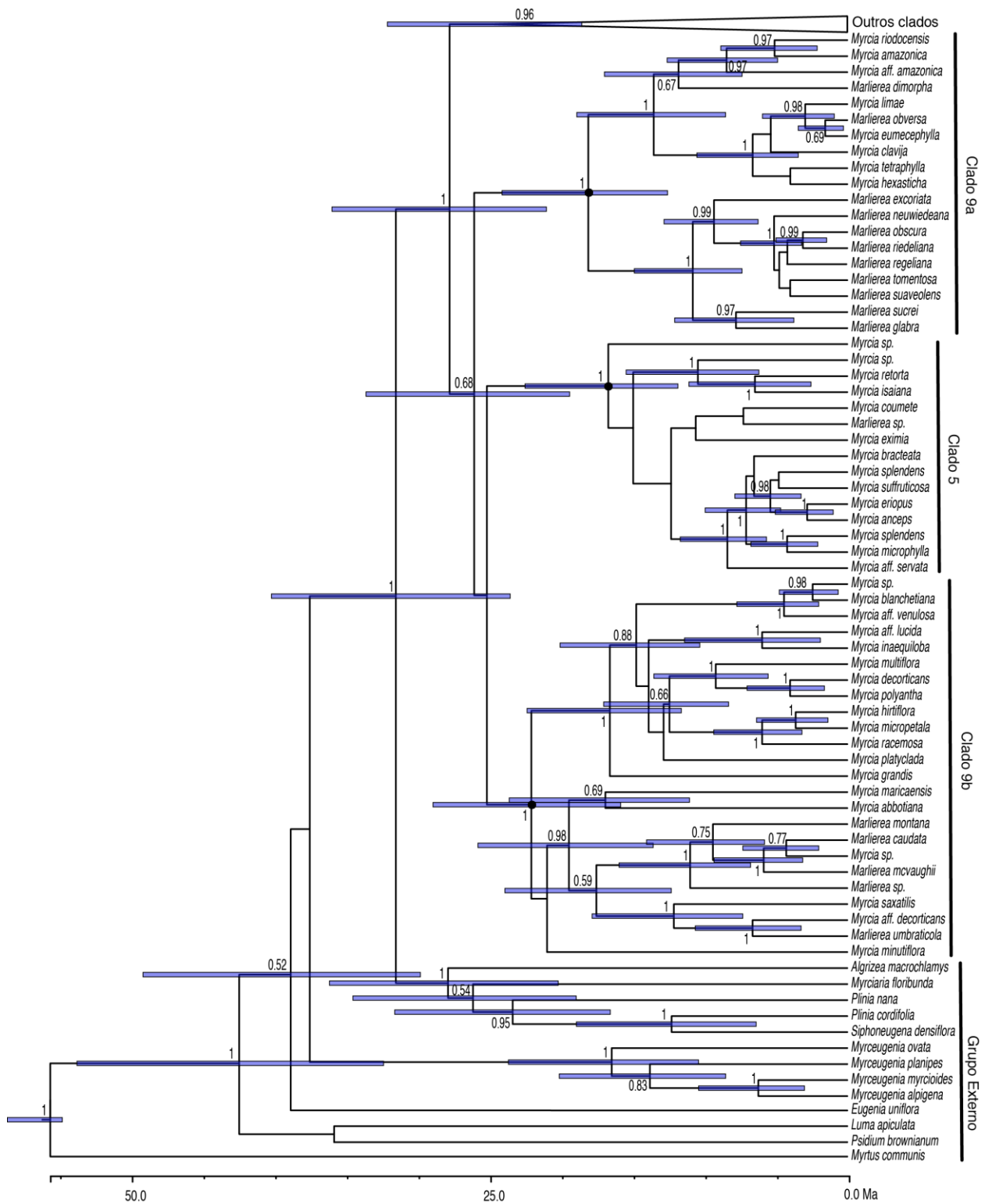
Parte do clado 9 (9b) tem como provável área ancestral o Planalto das Guianas, enquanto o Caribe aparece como uma área importante na diversificação das linhagens basais de *Calyptranthes* (clado 1 *sensu* Lucas *et al.* 2011). Os clados 4, 5 e 8 apresentam uma reconstrução confusa das áreas ancestrais. O Campo Rupestre aparece pontualmente como área ancestral de alguns clados internos dos grupos de *Myrcia s.l.*, enquanto Amazônia e Cerrado não tiveram grande expressão na análise. Os nós mais basais em geral mostram áreas ancestrais menos definidas, o que é uma das desvantagens já relatadas nas análises biogeográficas feitas com o modelo DEC (Lamm & Redelings 2009, Buerki *et al.* 2011).

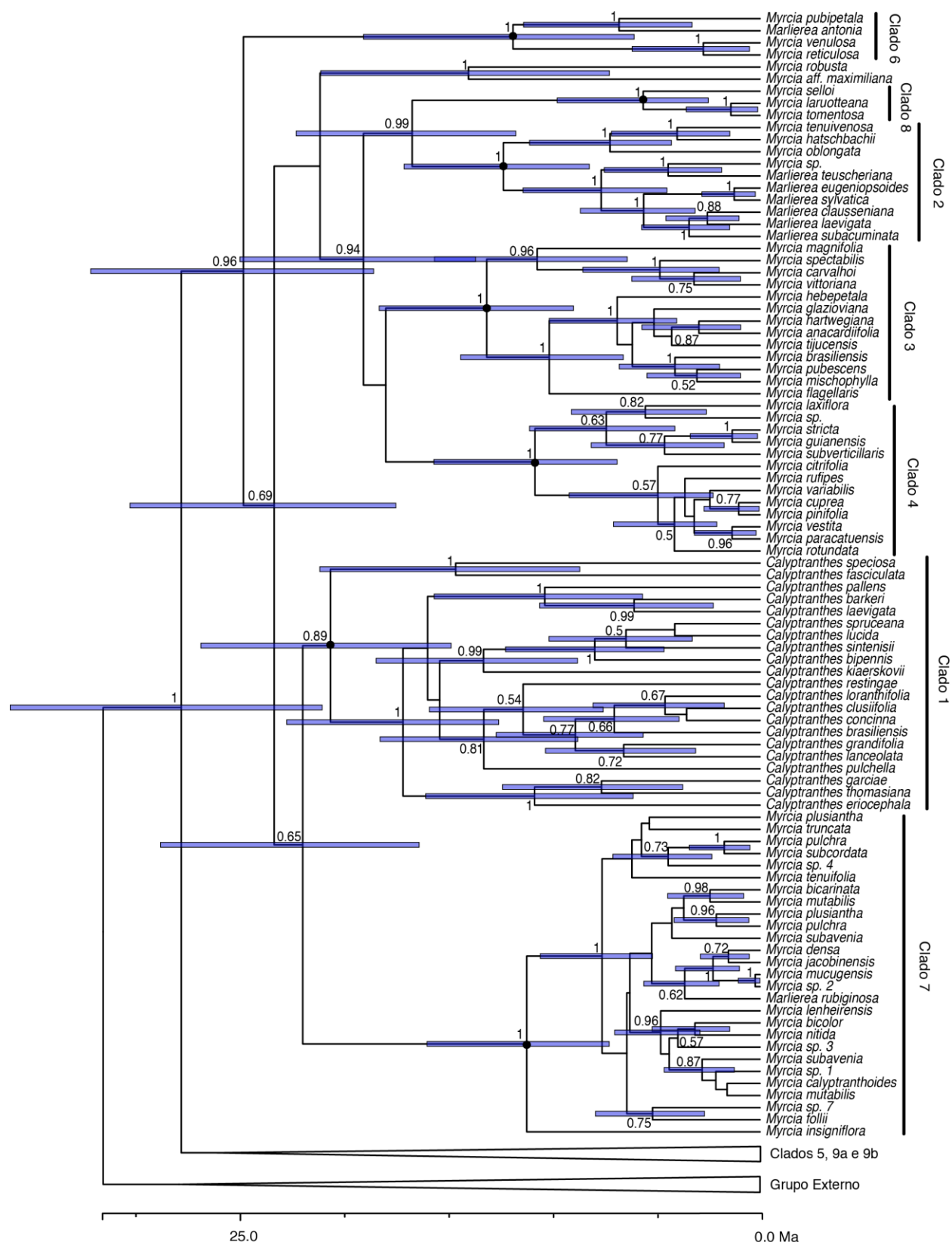
## **Discussão**

### **Análise filogenética**

O monofiletismo de *Myrcia s.l.*, a relação de grupo-irmão com “*Plinia group*” e os grupos propostos por Lucas *et al.* (2011) foram recuperados nessa análise com maior número de táxons e de marcadores, o que corrobora a robustez de tais relações filogenéticas. Porém, a divisão do clado 9 (*sensu* Lucas *et al.* 2011) é atípica e merece ser investigada com maior profundidade, o que infelizmente não é o objetivo desse estudo. Ao menos morfológicamente, o grupo parece consistente, pois partilha um grande número de caracteres diagnósticos (Lucas *et al.* 2011 em prep.). O clado formado por *Myrcia* aff. *maximiliana* e *M. robusta* não tem afinidade clara com os outros clados e mesmo entre si, pois as espécies apresentam diferenças morfológicas significativas (Capítulo 1), o que também merece maior investigação. A inclusão de mais

marcadores e mais amostras permitiu identificar clados dentro dos grupos propostos por Lucas *et al.* (2011) e também grandes clados agrupando esses grupos, o que foi fundamental para o estudo biogeográfico.





**Figura 4.2.** Cladograma de consenso de maioria obtido na análise bayesiana combinada, rodada no BEAST, com os cinco marcadores (esta página e a anterior). O cladograma foi dividido em dois e este cladograma corresponde ao ramo denominado “outros clados” no anterior. As probabilidades posteriores acima de 0,5 estão indicadas nos nós, bem como o intervalo de 95% de HPD (High Posterior Density). O fóssil utilizado para a calibração, *Paleomyrtinaea*, foi posicionado no crown node de Myrtales. Os clados diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) estão destacados; o clado 9 foi dividido em clados 9a e 9b.

### Origem de *Myrcia s.l.*

Os resultados obtidos permitem desenvolver algumas ideias a respeito da história biogeográfica de *Myrcia s.l.* e de que maneira ela se relaciona com a história geológica da região Neotropical. A origem de Myrteae tem sido proposta na flora temperada da Australásia durante o Paleoceno (Sytsma *et al.* 2004, Lucas *et al.* 2007). Fósseis de Myrtaceae do Eoceno foram reportados na Patagônia (Wilf *et al.* 2003, 2005), o que fortalece a ideia de o grupo ter usado a “Antartica route” (Pennington & Dick 2004), como tem sido proposto em outros grupos (e.g., Sapindaceae – Buerki *et al.* 2011, Dryopteridaceae – Labiak *et al.* 2014). Após a abertura da Passagem de Drake e com o progressivo isolamento entre a Antártica e a América do Sul, o grupo neotropical foi separado do “Australasian group” (Sytsma *et al.* 2004, Lucas *et al.* 2007, mas veja Biffin *et al.* 2010). Após se estabelecer na América do Sul, Myrteae se dispersou novamente para outros continentes – África, Ásia e Europa (Sytsma *et al.* 2004).

A reconstrução obtida na análise do Lagrange não mostra nenhuma das unidades biogeográficas como indubitavelmente a área ancestral de *Myrcia s.l.* A unidade com maior probabilidade é a Mata Atlântica Montana (27%) e, como todas as outras possibilidades apresentadas incluem a Mata Atlântica Montana, aparentemente a área esteve ligada à diversificação do gênero, algo também proposto por Lucas *et al.* (2011). A hipótese filogenética coloca a idade do stem node de *Myrcia s.l.* entre 23-40 Ma e do crown node entre 36-21 Ma (95% HPD), período em que é postulada a existência de florestas na região (Morley 2000, Burnham & Johnson 2004), que poderiam ter sido habitadas pelos ancestrais do grupo.

*Myrcia s.l.* e a maioria dos outros gêneros de Myrteae apresentam distribuição tropical, com diversidade baixa em áreas de clima subtropical/temperado (Snow 2000, Lucas *et al.* 2007, 2011, Govaerts *et al.* 2014). Com a origem de Myrteae postulada para uma flora temperada (Sytsma *et al.* 2004), isso indica que, em algum ponto da evolução de Myrteae na América do Sul, ocorreu uma ou mais transições entre um ancestral de clima temperado (de temperatura mais baixas e alternância anual entre dias curtos e longos) para um ancestral de clima tropical (de

temperatura mais altas e dias com duração semelhante ao longo do ano), incluindo o ancestral de *Myrcia s.l.* Tal transição seria fisiologicamente análoga à transição de grupos de Myrtaceae de florestas ombrófilas para ambientes esclerófilos na Austrália (Crisp *et al.* 2011a). Lu-Irving & Olmstead (2013) propuseram uma mudança semelhante em grupos neotropicais de Lantaneae (Verbenaceae). Porém, ainda é necessário melhorar o entendimento das relações filogenéticas de Myrteae e *Myrcia s.l.* para ter resultados mais robustos a respeito da origem do gênero.

### Os grandes padrões biogeográficos de *Myrcia s.l.*

O grande clado (Figura 4.3, nó 261), que engloba diversos grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011), tem área ancestral na Mata Atlântica Montana, enquanto os cladogramas 5, 9a e 9b têm sua origem ligada às regiões mais ao norte. Como a origem do grupo parece estar ligada à Mata Atlântica Montana, pode-se hipotetizar que o grupo se diversificou primeiramente na porção sudeste da América do Sul e, então, expandiu-se para o norte. Outros grupos também mostram movimento semelhante, como *Alstroemeria* (Alstroemeriaceae), Bignonieae (Bignoniaceae), *Eugenia* (Myrtaceae), *Escallonia* (Escalloniaceae), *Rhipsalis* (Cactaceae), *Psidium* (Myrtaceae) e *Weinmannia* (Cunnoniaceae) (Lucas *et al.* 2007, Fiaschi & Pirani 2009, Calvente *et al.* 2011, Lohmann *et al.* 2013).

A conexão entre a parte sul e norte da América do Sul pode ter sido propiciada por diferentes rotas. O registro de florestas tropicais na Patagônia (Ortiz-Jaureguizar & Cladera 2006) indica que o clima na América do Sul era úmido e quente em boa parte de sua extensão durante o Oligoceno–Médio Mioceno (período de diversificação dos cladogramas), então a migração de elementos florestais do sul para o norte não seria complicada. O ótimo climático do Mioceno (Zachos *et al.* 2001, Ortiz-Jaureguizar & Cladera 2006) pode ter sido um momento particularmente propício para estas migrações. As vegetações no entorno das intrusões marítimas que ocorreram no período (Ortiz-Jaureguizar & Cladera 2006), provavelmente mais úmidas, podem ter também oferecido uma rota para a troca de elementos.

Uma possibilidade “montana” de troca de elementos seria pelos Andes, que só atingiu sua altura atual após o Mioceno superior (Graham 2011, Hughes *et al.* 2013), sendo anteriormente composto por áreas de florestas montanas (Graham 2010). Caso essas áreas fornecessem um contínuo de florestas montanas da parte sul dos Andes, relativamente perto das áreas montanas da Mata Atlântica, até a parte norte, adjacente à bacia amazônica, essa troca de elementos poderia ocorrer. Com uma elevação mais baixa, os Andes não criaram os ambientes áridos que se desenvolveram na sua faixa leste após a fase final de seu soerguimento (Cabrera & Willink 1980, Ortiz-Jaureguizar & Cladera 2006, Graham 2010) e, assim, vegetações florestais podem ter ocupado essas áreas e fornecido um contínuo florestal entre os Andes e o leste da América do Sul.

A fase final de soerguimento dos Andes pode também ter favorecido a troca recente de elementos entre o sul e norte do continente (principalmente entre Amazônia e Mata Atlântica) devido ao fortalecimento da Zona de Convergência do Atlântico Sul (Zhou & Lau 1996, Roux 2012), através da qual parte da umidade equatorial chega ao sul e sudeste da América do Sul. Essa maior umidade propícia a existência de corredores florestais no Brasil central e a troca florística entre as regiões sul e norte.

Um dos mais destacados padrões encontrados é a diversificação de diversos grupos, especialmente os clados diagnosticados por Lucas *et al.* (2011), ao longo do Mioceno, entre 22,1 Ma (clado 9b) e 5,6 Ma (clado 8), o que concorda com o que foi proposto por Biffin *et al.* (2010) em relação à Myrteae e com o que tem sido encontrado em outros grupos na região Neotropical (Rull 2011, Bacon *et al.* 2013, Bardon *et al.* 2013, Hughes *et al.* 2013, Perret *et al.* 2013). O soerguimento dos Andes e a formação da bacia Amazônica provavelmente influenciaram a diversificação dos grupos mais ao norte (clados 5 e 9), mas, nas áreas da Mata Atlântica Montana não houve grandes mudanças geológicas. Os registros vegetacionais da Mata Atlântica no terciário são poucos, mas aqueles disponíveis indicam geralmente um clima quente úmido com vegetação florestal, mas há também registros de períodos secos e com vegetação aberta

(Lima 1991, Biagolini *et al.* 2013). A transição no clima global que estava ocorrendo no período, para um clima mais frio e sazonal (Zachos *et al.* 2001, Potter & Szatmari 2009, Graham 2010), influenciou a diversificação de grupos em diversas fitofisionomias (Hughes *et al.* 2013), incluindo provavelmente a Mata Atlântica e, talvez, os ancestrais dos grupos de *Myrcia s.l.* Porém, são necessários mais registros da paleovegetação para compreender claramente o paleoclima e as paisagens em que essa diversificação ocorreu.

A diversificação de diversos clados em áreas montanhosas (Mata Atlântica, Planalto das Guianas, Caribe) indica que a diversificação do grupo se dá preferencialmente nesse tipo de ambiente e as poucas transições para ambientes não-montanos indicam que o grupo apresenta “Bioma Stasis” ou “Niche Conservatism” (Donoghue 2008, Crisp *et al.* 2009, Crisp & Cook 2012). Mais estudos são necessários para esclarecer quais características desses ambientes são propícias ao grupo. Entre elas pode estar a maior penetração de luminosidade em ambientes montanos, já que em áreas de terras baixas as espécies de *Myrcia s.l.* em geral não alcançam o dossel e podem sofrer com a menor luminosidade. Na sequência são discutidos a influência de cada uma das unidades biogeográficas na diversificação de *Myrcia s.l.*

### Área 1 – Caribe

O Caribe desempenha destacado papel na diversificação de *Calyptranthes* (=clado 1). A reconstrução biogeográfica de *Calyptranthes* (exceto o clado externo formado por *C. speciosa*+*C. fasciculata*, veja comentários abaixo), aponta como área ancestral do grupo Caribe+Amazônia, mas os dois clados seguintes (Figura 4.3, nó 215 e 230) têm origem exclusivamente no Caribe. Isso indica que a diversificação inicial do grupo provavelmente se deu no Caribe e subsequentemente houve uma expansão para o Sul, cujo passo intermediário é representado pelo clado Amazônico/Caribenho (Figura 4.3, nó 219). Por fim, o grupo alcançou as áreas montanas da Mata Atlântica (Figura 4.3, nó 226).

Como *Calyptranthes* está inserido em um grupo que se originou na Mata Atlântica, houve uma migração dos táxons ancestrais em direção ao Caribe. As rotas continentais podem ter sido as mesmas citadas anteriormente com relação aos clados 5 e 9; inclusive o clado formado por *C. speciosa* e *C. fasciculata*, que tem área ancestral mais provável na Amazônia e posição basal no grupo, poderia corresponder à uma linhagem resultante desse movimento da Mata Atlântica para o Caribe, mas o clado ainda precisa ser melhor explorado para verificar se trata-se realmente de um grupo ou apenas de um artifício da análise. A migração do continente para as ilhas caribenhas pode ter sido feita por diferentes rotas.

O intervalo de diversificação (95% HPD entre 28,9-16,4 Ma), diz respeito a um período em que os arcos das Pequenas Antilhas já havia se formado (Iturralde-Vinent & MacPhee 1999, Graham 2003, 2010), o que oferecia uma conexão do continente Sul-americano com as Grandes Antilhas, onde o gênero tem maior diversidade (McVaugh 1969, Govaerts *et al.* 2014). Outra possibilidade de rota seria através do Istmo do Panamá, cuja formação tem sido recentemente indicada como mais antiga, datando do final do Oligoceno (Montes *et al.* 2012); Bacon *et al.* (2013) citam grupos de palmeiras que podem ter utilizado esta rota. A diversidade de *Calyptranthes* na América Central é muito maior que nas Pequenas Antilhas (+30 spp. vs. <10 spp., Govaerts *et al.* 2014), o que poderia ser um indicativo de que o grupo usou essa rota, mas a inclusão de espécies endêmicas de ambas regiões é fundamental para se ter conclusões mais seguras a respeito. A GAARlandia parece não ter tido papel nessa conexão, já que essa rota foi disponível apenas no Eoceno-Oligoceno (até cerca de 32 Ma, Iturralde-Vinent & MacPhee 1999), além de recentemente ter sido alvo de críticas questionando a sua existência (Ali 2012).

A conexão com a Amazônia pode ser explicada por algumas rotas. Nesse período, os Andes ainda não haviam sofrido a fase final de soerguimento (Hoorn *et al.* 2010a, Hughes *et al.* 2013), então, uma possível rota entre a Amazônia e as Pequenas Antilhas poderia ocorrer pelo noroeste-norte da América do Sul; outra possível rota seria pelas áreas mais baixas no leste do Planalto das Guianas (e.g., atual região da Guiana Francesa). Depois, o grupo voltou a se mover



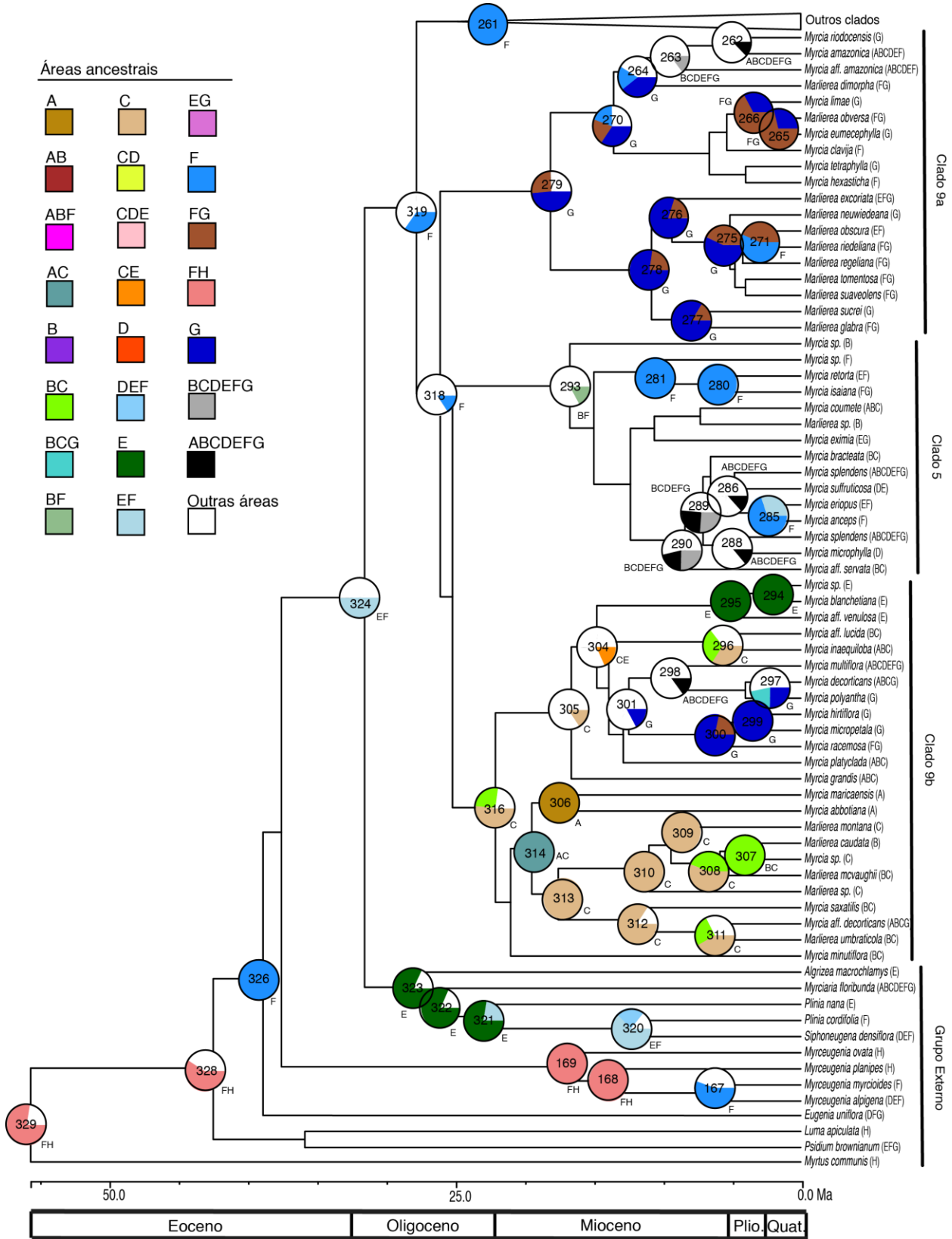
para a América do Sul, o que pode ter sido propiciado pela mesma configuração geográfica, que ainda estava presente no período inferido pela datação (95% HPD entre 18,3-8,8 Ma).

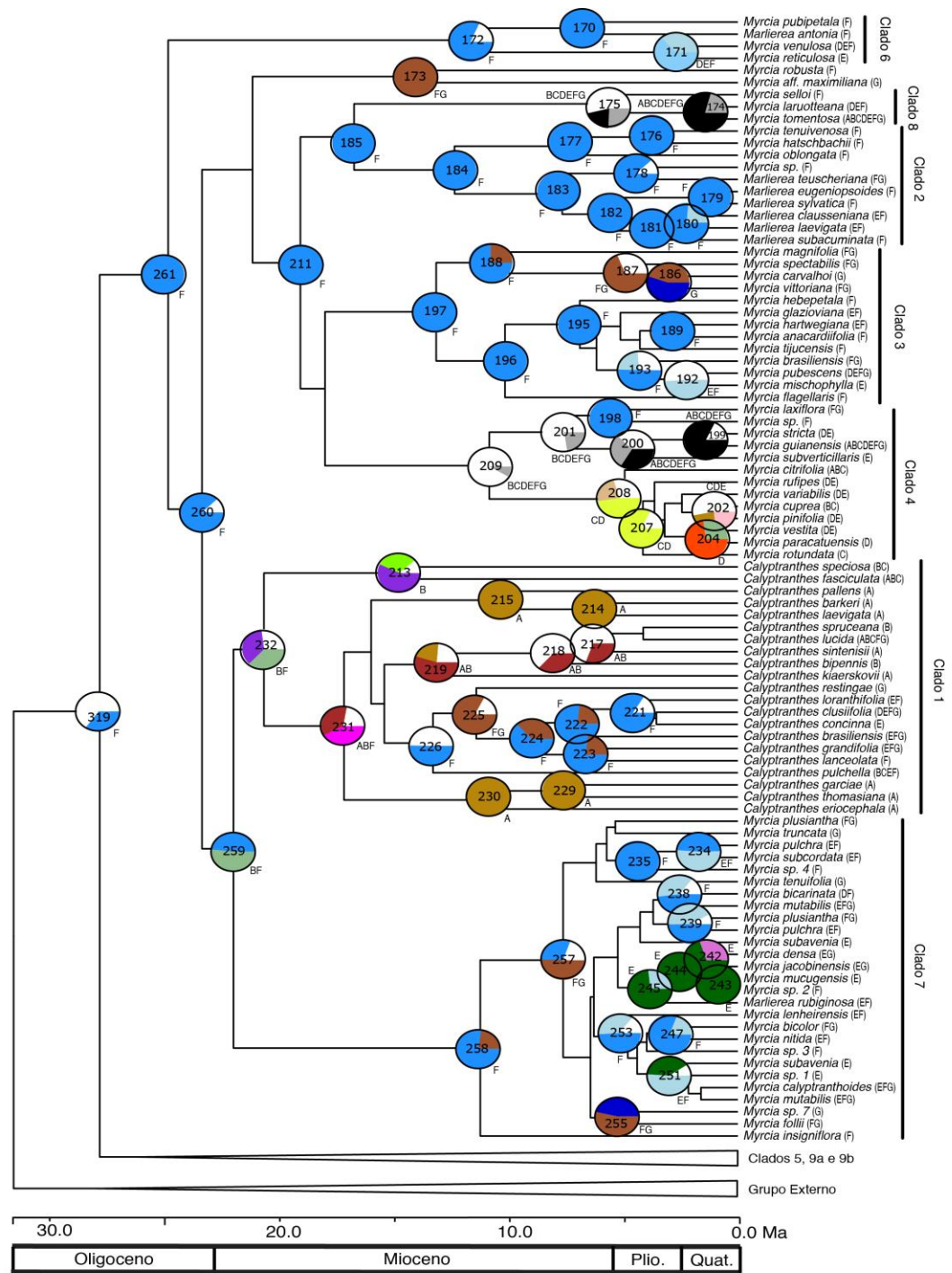
Outros táxons caribenhos, *Bactris* (Arecaceae), *Goetzeoidea* (Solanaceae) e *Protieae* (Burseraceae) também parecem ser derivados de grupos da América do Sul (Santiago-Valentín & Olmstead 2004, Fine *et al.* 2014); já outros grupos são filogeneticamente relacionados a grupos da América do Norte (e.g., Robinoid Legumes – Lavin *et al.* 2003; *Guatteria* [Annonaceae] – Erkens *et al.* 2009) e outros apresentam afinidades com ambas áreas (e.g., *Styrax* [Styracaceae] – Fritsch 2003).

*Calyptranthes* é o único de grupo de *Myrcia s.l.* com grande diversificação no caribe e a razão de tal padrão não é algo muito claro, já que, em termos de habitat, *Calyptranthes* apresenta preferência similar à de outros grupos de *Myrcia s.l.*, e tais habitats são encontrados tanto no Caribe quanto na América do Sul. Uma hipótese a ser testada é que o cálice totalmente fechado com abertura em caliptra, caráter exclusivo do grupo, tenha sido importante na diversificação no Caribe. A baixa diversidade de *Calyptranthes* nas Pequenas Antilhas é congruente com a diversidade distinta entre as Pequenas Antilhas e o restante do Caribe em *Myrcia s.l.* como um todo; por exemplo, algumas espécies de *Myrcia s.l.* ocorrem na região (e.g., *Marlierea ferruginea*, *Myrcia platyclada*), mas não nas Grandes Antilhas (Govaerts *et al.* 2014). Um dos padrões de distribuição das espécies caribenhas propostos por Howard (1973) inclui este tipo de distribuição (América Central, Norte da América do Sul e Grande Antilhas, mas não Pequenas Antilhas), mas uma explicação biogeográfica para tal padrão ainda não foi feita.

Outro clado, formado por *Myrcia maricaensis* e *Myrcia abbotiana*, tem o Caribe como área ancestral. A idade estimada para esse grupo (95% HPD entre 23,7-11,0 Ma) é similar àquela da diversificação de *Calyptranthes* no Caribe, o que dá suporte à hipótese que ambas se deram dentro de um contexto geomorfológico similar, e talvez tenham utilizada a mesma rota. O grupo-irmão desse clado apresenta origem no Planalto das Guianas e o stem node de ambos apresenta Caribe+Planalto das Guianas como área ancestral, o que faz grande sentido, já que ambas são

próximas geograficamente. Porém, o clado tem baixa sustentação e ainda é necessário aumentar a amostragem das *Myrcia* e *Marlierea* caribenhas para se ter conclusões mais robustas.





**Figura 4.3.** Hipótese filogenética de *Myrcia* s.l. com a reconstrução das áreas ancestrais dos nós obtidas na análise de DEC, segundo o modelo selecionado (esta página e a anterior). O cladograma foi dividido em dois e este cladograma corresponde ao ramo denominado “outros clados” no anterior. As probabilidades das áreas ancestrais estão dispostas nos gráficos de pizza, que são mostrados apenas nos nós que tiveram probabilidade posterior maior que 0,5 na análise filogenética. Apenas as áreas ancestrais com probabilidade maior que 20% foram mantidas, enquanto as outras foram unidas em uma única categoria (fatias brancas); quando não havia áreas com probabilidade maior que 20%, a área com maior probabilidade foi mantida. A área ancestral com maior probabilidade em cada gráfico de pizza está indicada ao lado. O número dentro dos gráficos corresponde aos números dos nós citados no texto. A distribuição dos terminais nas unidades biogeográficas está descrita entre parênteses à frente do nome das espécies. Na barra horizontal abaixo do cladograma, cada divisória corresponde a cinco milhões de anos; os períodos geológicos estão indicados abaixo, divididos segundo a Comissão Internacional de Estratigrafia (Cohen *et al.* 2013). A. Caribe; B. Amazônia; C. Planalto das Guianas; D. Cerrado Savânico; E. Campo Rupestre; F. Mata Atlântica Montana; G. Mata Atlântica de Terras Baixas; H. extra-Neotrópico. Plio.=Plioceno; Quat.=Quaternário.

## Área 2 – Amazônia

A Amazônia não está entre as áreas de maior diversidade de Myrtaceae (McVaugh 1968, 1969), mas a região aparece em uma posição relevante no crown node do clado 5. Apesar de a reconstrução da área ancestral ser confusa e ser baixa a probabilidade de a Amazônia sozinha se constituir na área ancestral do grupo, a região aparece em todas as possibilidades propostas, indicando que foi relevante na diversificação do grupo. A idade obtida (95% HPD entre 22,6-11,9 Ma) abrange o período de desenvolvimento do sistema Pebas (Ortiz-Jaureguizar & Cladera 2006, Hoorn *et al.* 2010a, 2010b, Antonelli & Sanmartín 2011), o que pode ter influenciado na diversificação do grupo, ao contrário do que tem sido visto em outros grupos (e.g., *Astrocaryum* [Arecaceae] – Roncal *et al.* 2013), cuja diversificação deu-se após a drenagem do sistema. Porém, uma amostragem mais densa do grupo na região é necessária para entender de que maneira se deu essa influência.

Um dos grupos do clado 9b (Figura 4.3, nó 305) possui algumas espécies com ocorrência na Amazônia, mas a reconstrução não mostra a região como possível área ancestral, provavelmente porque muitas das espécies não são exclusivas dali. Outras espécies amazônicas foram incluídas na análise, mas elas estão dispersas em diferentes grupos e sua origem parecem resultar de eventos esporádicos.

## Área 3 – Planalto das Guianas

Apesar da grande diversidade e do endemismo encontrado em diversas linhagens no Planalto das Guianas realçarem sua importância para o entendimento da biogeografia da região Neotropical (Berry *et al.* 1995, Berry & Riina 2005, Rull 2005, 2007), devido às dificuldades de acesso e de coleta, poucos estudos filogenéticos têm incluído amostras da região (e.g., Givnish *et al.* 2004, Trovo *et al.* 2013). Nessa análise, um número razoável de táxons foi incluído, principalmente de áreas da bacia do Rio Negro, mas ainda aquém da diversidade de *Myrcia s.l.* na região.

A hipótese biogeográfica construída mostra a região como provável área ancestral do clado 9b e, enquanto um dos ramos aparentemente se diversificou também na bacia Amazônia extra-Rio Negro, o outro manteve-se basicamente restrito à bacia do Rio Negro. O período de tempo inferido pela datação molecular (95% HPD entre 29,0-15,9 Ma), é um pouco mais antigo do que tem sido inferido na diversificação dos outros clado propostos por Lucas *et al.* (2011), mas ainda assim encontra-se principalmente dentro do Mioceno.

Ao menos parte da superfície do grupo Roraima, no qual se desenvolve a típica vegetação da região (Berry *et al.* 1995, Hubber 1995, Berry & Riina 2005) e que é a origem principal dos sedimentos da bacia do Rio Negro (Hoorn *et al.* 2010c), permaneceu exposta durante o Terciário (Hubber 1995, Hoorn *et al.* 2010b). Assim, pode-se imaginar condições fisiográficas semelhantes às atuais no período de diversificação do grupo, porém é muito provável que as mudanças climáticas no Mioceno (Zachos *et al.* 2001, Graham 2011) e as mudanças nas bacias hidrográficas que compõem a atual bacia amazônica durante o soerguimento dos Andes (Hoorn *et al.* 2010b, Antonelli & Sanmartín 2011) tiveram efeito sobre o grupo, mas o baixo suporte interno e a baixa amostragem impedem avançar na discussão.

Os poucos estudos incluindo táxons do Planalto das Guianas apresentam esses táxons da região como grupo-irmãos de outros que ocorrem em áreas montanas no leste do Brasil. Tal padrão poderia indicar que tais táxons representam linhagens antigas e, provavelmente, a área ancestral desses grupos (Rapateaceae – Givnish *et al.* 2000, 2004; Bromeliaceae – Givnish *et al.* 2004, 2011; Helieae [Gentianaceae] – Struwe *et al.* 2009; Eriocaulaceae – Trovó *et al.* 2013; *Astrocaryum* – Roncal *et al.* 2013). Como discutido acima, esse não seria o caso de *Myrcia s.l.*, cuja origem está mais ligada às áreas ao sul do continente, mas alguns dos cladogramas podem apresentar padrão semelhante. O nó 295 (Figura 4.3, clado 9b) tem origem no Campo Rupestre, mas o clado 9b tem o Planalto das Guianas como área ancestral provável, o que indica alguma relação entre ambos. Porém, a reconstrução das áreas ancestrais internas do grupo é confusa e, assim, não é possível estabelecer uma ligação clara entre elas. Além desse grupo, o clado 7, que

ocorre na Mata Atlântica e no Campo Rupestre (Capítulos 1 e 3), apresenta algumas espécies no Planalto das Guianas que não foram incluídas na análise, então uma possível ligação direta entre as regiões na história é bastante provável.

#### Área 4 – Cerrado savânico

O Cerrado savânico não aparece como área importante na biogeografia de *Myrcia s.l.*, ao menos na análise que foi feita. O grupo comumente aparece entre aqueles com maior diversidade neste domínio vegetacional (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Lucas *et al.* 2011), mas o número de endemismo não é alto e as espécies que ocorrem no cerrado geralmente habitam outras fitofisionomias, o que indica que a diversificação de linhagens do grupo não é favorecida.

As espécies de *Myrcia s.l.* raramente apresentam morfologia ligada ao ambiente de cerrado, como caule corticoso e xilopódio (Simon *et al.* 2009, Simon & Pennington 2012). Entre os grupos propostos por Lucas *et al.* (2011), apenas os clados 4 e 5 apresentam eventualmente tal morfologia, no caso xilopódio (e.g., clado 4 – *M. pinifolia*; clado 5 – *M. microphylla*, *M. suffruticosa*). Assim, a transição para o ambiente savânico não é evidente no grupo, como foi proposto nos grupos abordados por Simon & Pennington (2012), entre eles *Andira*, *Mimosa* (Leguminosae) e *Eriotheca* (Malvaceae). Por exemplo, o clado 7 apresenta diversas espécies no Campo Rupestre, ocorre em áreas florestais do Cerrado, mas não é encontrado em áreas savânicas (Capítulo 3).

O Clado 4 apresenta diversas espécies que são mais comumente encontradas no Cerrado, mas elas ocorrem também em outros ambientes e a reconstrução das áreas ancestrais não é precisa. Apenas um nó (Figura 4.3, nó 205) mostra reconstrução da área ancestral como o cerrado savânico, mas a probabilidade posterior do ramo é baixa, o que impede conclusões robustas. Porém, o fato de este clado ser recente (95% HPD entre 9,1-2,2 Ma) concorda com o que vem sendo apresentado em outros estudos, que mostram que a diversificação de grupos no Cerrado ocorreu recentemente, sendo ligada à expansão das gramíneas C4 e do surgimento de

um ambiente sujeito a fogo (Pennington *et al.* 2006, Simon *et al.* 2009, Simon & Pennington 2012). O Clado 5 também apresenta algumas espécies no Cerrado e, como é um grupo mais comum em áreas florestais, parece corresponder bem ao padrão de transição floresta-cerrado descrito por Simon *et al.* (2009).

### Área 5 – Campo Rupestre

Myrtaceae, e também *Myrcia s.l.*, aparecem comumente entre os grupos com grande diversidade em áreas de Campo Rupestre (e.g., Pirani *et al.* 2003, Zappi *et al.* 2003), mas o número de endemismo não é alto (Sobral *et al.* 2014). Os resultados da análise biogeográfica corroboram que a diversificação das linhagens de *Myrcia s.l.* é pouco ligada a esse ambiente, já que o Campo Rupestre aparece como área ancestral em apenas dois cladogramas (Figura 4.3, nós 244 e 295, cladogramas 7 e 9b, respectivamente) com baixa diversidade (três espécies cada um), o que leva a crer que não se trata de um ambiente favorável ao grupo. As características do solo (rasos, oligotróficos) e o estresse hídrico (Rapini *et al.* 2008) podem ser os fatores limitantes em relação à ocorrência de *Myrcia s.l.* no Campo Rupestre.

No caso do clado 7, a passagem para o Campo Rupestre é facilitada pela proximidade de áreas com essa fitofisionomia com as áreas estacionais de Mata Atlântica adjacentes (Capítulo 3). Em relação ao clado 9b, cuja diversificação está mais ligada ao Planalto das Guianas, a reconstrução, como citado acima, é menos óbvia e poderia estar ligada à dispersão a longa distância ou às conexões entre a Amazônia e a porção norte da Mata Atlântica (Andrade-Lima 1982, Santos *et al.* 2007).

Ambos grupos têm origem recente (95% HPD entre 4,1-1,0 e 7,7-2,0 Ma), como tem sido reportado em grupos com grande diversidade no Campo Rupestre (Microlicieae [Melastomataceae] – Fritsch *et al.* 2004, *Mimosa* [Leguminosae] – Simon *et al.* 2009, *Hoffmannseggella* [Orchidaceae] – Antonelli *et al.* 2010). Entretanto, é difícil conjecturar que o fator poderia ser a causa da diversificação. Como ao menos parte das rochas quartzíticas do

Espinhaço (região onde ocorrem os grupos) provavelmente estiveram expostas desde sua formação no final do período Proterozóico (Saadi 1995, Almeida-Abreu & Renger 2002), as condições de solo propícias ao desenvolvimento do Campo Rupestre estão presentes há muito tempo. Assim, fatores climáticos, como o resfriamento do período do Mioceno (Antonelli *et al.* 2010), ou fatores intrínsecos às linhagens, poderiam ser a causa de tais diversificações. Infelizmente, dados sobre a evolução climática e vegetacional do Campo Rupestre são praticamente inexistentes. Fritsch *et al.* (2004) liga a diversificação recente de Microlicieae no Campo Rupestre com o advento das Savanas ligadas a regimes de fogo, que se deu nos últimos 4 Ma (Simon & Pennington 2012); porém, o Campo Rupestre tem características diferentes do Cerrado savânico em relação ao regime de fogo, que não é determinante da paisagem do Campo Rupestre como é no caso do Cerrado.

O número de endemismo de *Myrcia s.l.* é baixo no Campo Rupestre enquanto é alto no Planalto das Guianas, o que é curioso, já que ambas áreas apresentam muitos ambientes similares, inclusive grupos com grande diversidade em ambas as regiões (e.g., Eriocaulaceae – Trovó *et al.* 2013; *Microlicia* – Berry & Riina 2005; Velloziaceae – Mello-Silva *et al.* 2011). Uma possibilidade para tal discrepância é a existência de extensas áreas de florestas montanas no Planalto das Guianas, fitofisionomia preferencial do grupo, enquanto o Campo Rupestre é próximo de áreas de Cerrado ou floresta estacional (Santos *et al.* 2011).

### Área 6 – Mata Atlântica Montana

A unidade definida como Mata Atlântica Montana, que corresponde às áreas montanhosas do domínio Mata Atlântica, aparece como a área mais importante na história biogeográfica de *Myrcia s.l.* Como ressaltado anteriormente, o grande clado formado pelos clados diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) (exceto os clados 5 e 9) parece ter se originado na região, e ele inclui grande parte da diversidade de *Myrcia s.l.* Dentro desse grande grupo, a origem de diversos dos clados diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) também está ligada à Mata Atlântica, alguns com



aproximadamente 100% de probabilidade (Figura 4.2 e 4.3: clado 2 – nó 184; o clado 3 – nó 197; e o clado 6 – nó 172). O clado 7 (Sympodiomyrcia) também tem origem muito provavelmente na Mata Atlântica Montana (77%, nó 258, Figura 4.3). Em *Calyptranthes*, as espécies presentes no leste da América do Sul pertencem a uma linhagem originada também na Mata Atlântica Montana.

A diversificação de todos esses grupos deu-se no Mioceno, provavelmente em um ambiente florestal, como mostram alguns registros pontuais de paleovegetação (Lima 1991, Biagolini *et al.* 2013) e como pode ser inferido pela história geológica da Serra do Mar, que já se constituía como uma área montana no período (Almeida & Carneiro 1998), o que permitiria que houvesse uma vegetação florestal extensa na região (Morley 2000, Burnham & Johnson 2004). Perret *et al.* (2013) encontraram que a diversificação de Sinningieae (Gesneriaceae) ocorreu por volta de 30-20 Ma, período apenas um pouco anterior ao que foi encontrado. Como em termos geológicos a região se modificou pouco no período, as mudanças climáticas do Mioceno podem ter influenciado na diversificação aproximadamente concomitante desses grupos, como destacado acima. Porém, novamente, ainda são necessários dados mais precisos sobre o passado do clima e da vegetação na Mata Atlântica para compreender com mais detalhes a evolução desses grupos.

Artigos recentes têm relacionado as variações climáticas do Quaternário a refúgios florestais e a relação desses fenômenos com a diversificação de diferentes grupos (Carnaval & Moritz 2008, Carnaval *et al.* 2009, Martins 2011). Contudo, a maioria das cladogêneses encontradas são anteriores ao período e aquelas contemporâneas, em geral, têm pouco suporte. Uma amostragem mais densa e estudos com uma abordagem filogeográfica podem testar mais adequadamente essa hipótese.

A divisão da Mata Atlântica entre áreas sul e norte (mais ou menos semelhante à divisão feita aqui entre áreas montanas e de terras baixas) e o questionamento se ambas são áreas-irmãs têm sido presente em diversos estudos, com resultados contraditórios entre os diferentes grupos

(Perret *et al.* 2006, Fiaschi & Pirani 2009). Dada a sua grande variedade latitudinal, é realmente esperada tal complexidade de relações biogeográficas. Os resultados desse estudo, de maneira geral, mostram as linhagens da Mata Atlântica Montana como mais próximas da Mata Atlântica de Terras Baixas, enquanto não há uma clara relação da porção norte com a Amazônia, que foi apontado em alguns estudos (Mori *et al.* 1981, Thomas *et al.* 1998).

### Área 7 – Mata Atlântica de Terras Baixas

A Mata Atlântica de Terras Baixas apresenta grande diversidade e alto número de endemismos em *Myrcia s.l.* (Mori *et al.* 1983, Peixoto & Gentry 1990, Murray-Smith *et al.* 2008). Assim, é até surpreendente que na análise feita as áreas de floresta de tabuleiro apareçam como área ancestral apenas do clado 9a. Além desse, o pequeno clado definido pelo nó 188 (Figura 4.3, clado 3) tem como área provável ambas áreas da Mata Atlântica. Tal fato, juntamente com a baixa diversidade do grupo na Amazônia, enfatiza o caráter predominantemente montano de *Myrcia s.l.*

A grande diversidade nas áreas de terras baixas da porção norte da Mata Atlântica talvez esteja ligada à proximidade das áreas montanas, permitindo assim especiações “pontuais”, mas não o desenvolvimento de linhagens ligadas a esses ambientes. Pennington & Dick (2010) hipotetizam algo semelhante em relação à especiação de táxons montanos andinos nas áreas de terras baixas adjacentes da Amazônia. Tal padrão seria análogo ao demonstrado por Simon & Pennington (2012) em relação a grupos de ambientes florestais que apresentam algumas espécies no cerrado; no caso de *Myrcia s.l.*, seria um grupo predominantemente montano com incursões em áreas de terras baixas. Porém, ainda é necessário representar melhor a riqueza do grupo na região para conseguir conclusões mais robustas.

As florestas de tabuleiro ocorrem sobre os sedimentos da formação Barreiras, que foram depositados durante o Mioceno (Thomas *et al.* 1998, Arai 2006, Thomas & Barbosa 2008). Como a idade de diversificação do clado 9a é de 24,2-12,6 Ma (95% HPD), também no

Mioceno, isso indica que a diversificação do clado foi concomitante ao surgimento da formação geológica. O outro clado citado tem idade um pouco mais recente (95% HPD entre 6,4-15,7 Ma), mas ainda dentro do mesmo período. Como a ocorrência das florestas é quase restrita a esse tipo de formação, é, de fato, provável que seu surgimento tenha ocorrido posterior e/ou concomitantemente à deposição da formação Barreiras. Ainda não havia sido reportado em nenhum outro grupo diversificado na região tal congruência e estudos em outros grupos parecidos poderiam esclarecer se esse é um padrão geral. Há também falta dados de paleovegetação que possam indicar mais adequadamente como foi a vegetação no passado (e.g., que tipo de vegetação existia antes de a Formação Barreiras ser depositada).

#### Especificidades em relação aos clados de Lucas *et al.* (2011)

Os clados diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) foram discutidos nas seções anteriores, mas cabe aqui alguns breves comentários a respeito dos padrões encontrados. A consistência morfológica encontrada nesses grupos encontra, na medida do possível, correspondência em termos biogeográficos. Especialmente no grande grupo com área ancestral na Mata Atlântica (Figura 4.3, nó 261), os grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) mantiveram a distribuição na região (exceto *Calyptranthes*), com algumas breves “incurções” em diferentes unidades biogeográficas, principalmente aquelas adjacentes, como a Mata Atlântica de Terras Baixas, o Campo Rupestre e o Cerrado. A manutenção do habitat montano pode indicar que o grupo apresenta “Niche Conservatism” (Donoghue 2008, Crisp *et al.* 2009), mas ainda são necessários mais estudos, já que pouco se sabe sobre as questões ecológicas que favorecem o estabelecimento do grupo nesse ambiente.

Os clados 4 e 5 apresentam reconstrução das áreas ancestrais especialmente confusas, o que talvez seja fruto das espécies de ampla distribuição presente nesses grupos, como *Myrcia guianensis* e *Myrcia splendens* (Govaerts *et al.* 2014). O clado 8 segue o mesmo caminho, pois *Myrcia tomentosa* apresenta ampla distribuição (Govaerts *et al.* 2014) e a reconstrução da área

ancestral é pouco clara. Em estudo filogeográfico do clado 8, Lima *et al.* (2014) encontraram dificuldades para separar morfologicamente e geneticamente as espécies do grupo, o que poderia ser explicado pela idade de diversificação recente encontrada (95% HPD entre 9,8-2,5 Ma).

### Limitações do estudo e avanços necessários

*Myrcia s.l.* é um grupo muito diversificado e a intenção deste trabalho foi produzir uma primeira abordagem da biogeografia histórica do grupo. A amostragem ainda deve ser consideravelmente incrementada, tanto em número de marcadores como em um número de táxons, já que apenas cerca de 25% do grupo foi representado nesse estudo; especialmente importantes são mais amostras do Caribe, da América Central, das áreas altas do Planalto das Guianas e do oeste da Amazônia. Mesmo com uma melhor amostragem, os nós mais antigos provavelmente ainda apresentarão padrões não muito claros devido à distribuição ampla do grupo, mas análises focadas nos grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011) devem gerar padrões biogeográficos mais claros. Inclusive, diferentes possibilidades de conexão entre as áreas (“time slice”) poderiam ser utilizados, as quais seriam especialmente interessantes no Caribe, onde a houve mudanças consideráveis na disposição das áreas emersas ao longo do Terciário (Iturralde-Vinent & MacPhee 1999, Graham 2010), e na Amazônia, devido às mudanças ocorridas durante o soerguimento dos Andes (e.g., Hoorn *et al.* 2010a, 2010b).

Esse estudo procurou principalmente por sinais de padrões biogeográficos, i.e., vicariância, dispersão, relações entre áreas, relação com eventos geológicos, e não por sinais de processos – e.g., Niche Conservatism (Hughes *et al.* 2013). Como ressaltado acima, tais processos parecem ter sido importantes na história biogeográfica de *Myrcia s.l.*, mas o desconhecimento que ainda há a respeito da morfologia, ecologia, fisiologia do grupo, entre outras áreas, torna precoce formular e discutir hipóteses de processos responsáveis por sua diversificação e sua história biogeográfica. Mais estudos a respeito da biologia do grupo são essenciais e devem trazer novidades com relação a essas questões (veja abaixo). Em muitos casos, mudanças climáticas

foram evocadas como motores da diversificação de alguns grupos, porém é preciso cautela e testes mais específicos para corroborar essas hipóteses, já que oscilações climáticas ocorreram ao longo de toda a evolução de *Myrcia s.l.* e, assim, poderiam justificar qualquer padrão biogeográfico.

Os intervalos de tempo obtidos na datação molecular são grandes, o que pode ser fruto da falta de pontos de calibração ao longo da filogenia, problema que a descoberta e a inclusão de mais fósseis de grupo poderia solucionar (Rutschmann *et al.* 2007, Ho & Phillips 2009, Thornhill *et al.* 2012). A incorporação da incerteza filogenética (e.g., Buerki *et al.* 2011) também traria maior confiança às conclusões, algo que será feito em um futuro próximo. Além disso, nos últimos anos, diferentes modelos de análise biogeográfica têm surgido e a disciplina vive um momento de efervescência (Ronquist & Sanmartín 2011, Matzke 2013) e, assim, é possível que em breve surjam novos modelos mais realísticos.

Porém, é essencial realçar a importância de estudos sobre a morfologia e a biologia do grupo na compreensão de sua história biogeográfica. A biogeografia atua em uma escala muito ampla, no tempo e espaço, mas pode se beneficiar de estudos detalhados sobre morfologia ou biologia. Com o surgimento das análises biogeográficas “model-based” (Ree & Smith 2008, Ree & Sanmartín 2009, Crisp *et al.* 2011b, Ronquist & Sanmartín 2011, Wen *et al.* 2013), é fundamental que haja um conhecimento real sobre os grupos que possam embasá-las (Crisp *et al.* 2011b, Crisp & Cook 2012, Hughes *et al.* 2013). Entre tais dados estariam, por exemplo: a capacidade de dispersão; o porquê do grupo ser ligado a uma determinada fitofisionomia/ambiente (e.g., no caso de *Myrcia s.l.*, que questões fisiológicas são determinantes para predominância do grupo em ambientes montanos); quais interações ecológicas são fundamentais no grupo, mas ir além das questões de polinização e dispersão, entendendo, por exemplo, como se dá interação com micorrizas, herbívoros e possíveis patógenos. Em suma, a presença de novas metodologias, o desenvolvimento computacional, não tiram a importância de estudos tradicionais, baseados em trabalhos de campo e na análise de materiais sob lupa.

## **Conclusão**

O estudo apresentado é o primeiro estudo biogeográfico de *Myrcia s.l.*, um dos grupos mais diversificados do região Neotropical, e foi baseado em uma hipótese filogenética com datação molecular e uma análise biogeográfica “model-based”. O uso de uma análise biogeográfica “model-based” permitiu mais confiabilidade na interpretação dos resultados, pois evitou-se o viés descritivo e subjetivo de apenas “narrar” as dicotomias de um cladograma (Crisp *et al.* 2011b). Apesar de suas limitações, o estudo produziu importantes hipóteses a respeito dos padrões biogeográficos do grupo e como eles se contrapõem com a história geológica e climática da região e com as hipóteses biogeográficas de outros grupos, além de gerar ideias para estudos mais específicos dentro do próprio grupo. Os mais destacados resultados obtidos são a diversificação de diversas linhagens, principalmente os grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011), quase exclusivamente no Mioceno e o surgimento da Mata Atlântica Montana como área fundamental na diversificação do grupo, o que destaca o seu caráter predominantemente montano. Porém, como destacado em estudos prévios (e.g., McVaugh 1968, 1969), o Planalto das Guianas e o Caribe também foram importantes na diversificação de algumas linhagens. Além da necessidade de aumentar a amostragem, é fundamental estudar a morfologia e a biologia do grupo para embasar as análises “model-based”.

## **Referências bibliográficas**

- Ab'Saber, A.N. 1977. Domínios morfoclimáticos e Fitogeográficos Sulamericanos. Domínios naturais da América do Sul há 13.000-18.000 anos, Primeira aproximação. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ali, J.R. 2012. Colonizing the Caribbean: is the GAARlandia land-bridge hypothesis gaining a foothold?. *Journal of Biogeography* 39: 431-433.
- Almeida, F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências* 7(4): 349-364.
- Almeida, F.F.M. & Carneiro, C.D. 1998. Origem e evolução da Serra do Mar. *Revista Brasileira de Geociências* 28(2): 135-150.

- Almeida-Abreu, P.A. & Renger, F.E. 2002. Serra do Espinhaço meridional: um orógeno de colisão do mesoproterozóico. *Revista Brasileira de Geociências* 32(1): 1-14.
- Andrade-Lima, D. 1982. Present day forest refuges in northeastern Brazil. In: Prance, G.T., *Biological diversification in the tropics*, pp. 245–254. Columbia University Press, New York.
- Antonelli, A., Nylander, J.A.A., Persson, C. & Sanmartín, I. 2009. Tracing the impact of the Andean uplift on Neotropical plant evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106(24): 9749-9754
- Antonelli, A., Verola, C.F., Parisod, C. & Gustafsson, A.L.S. 2010. Climate cooling promoted the expansion and radiation of a threatened group of South American orchids (Epidendroideae: Laeliinae). *Biological Journal of the Linnean Society* 100: 597–607.
- Antonelli, A. & Sanmartín, I. 2011. Why are there so many plant species in the Neotropics?. *Taxon* 60(2): 403-414.
- Arai, M. 2006. A Grande Elevação Eustática do Mioceno e Sua Influência na Origem do Grupo Barreiras. *Revista do Instituto de Geociências – USP* 6(2): 1-6.
- Bacon, C., Mora, A., Warren, W., Jaramillo, C. 2013. Testing geological models of evolution of the Isthmus of Panama in a phylogenetic framework. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 287–300.
- Bardon L., Champagne, J., Dexter, K., Sothers, C., Prance, G. & Chave, J. 2013. Origin and evolution of the Chrysobalanaceae family: insights into the evolution of plants in the Neotropics. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 19–37.
- Berg, O. 1855–1856. Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1–472.
- Berry, P.E., & Riina, R. 2005. Insights into the diversity of the Pantepui flora and the biogeographic complexity of the Guayana Shield. *Biologiske Skrifter* 55: 145–167.
- Berry, P.E., Hubber, O. & Holst, B.K. 1995. Floristic analysis and phytogeography. In: Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 1. Introduction, pp. 161-191. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Biagolini, C.H., Bernardes-de-Oliveira, M.E.C. & Caramês, A.G. 2013. Itaquaquetuba Formation, São Paulo basin, Brazil: new angiosperm components of Paleogene Taphoflora. *Brazilian Journal of Geology* 43(4): 639-652.
- Biffin, E., Craven, L.A., Crisp, M.D. & Gadek, P.A. 2006. Molecular systematics of *Syzygium* and allied genera (Myrtaceae): evidence from the chloroplast genome. *Taxon* 55(1): 79-94.
- Biffin, E., Lucas, E.J., Craven, L.A., Costa, I.R., Harrington, M.G. & Crisp, M.D. 2010. Evolution of exceptional species richness among lineages of fleshy-fruited Myrtaceae. *Annals of Botany* 106(1): 79-93.
- Brown, G.K., Udovicic, F. & Ladiges, P.Y. 2001. Molecular Phylogeny and Biogeography of *Melaleuca*, *Callistemon* and Related Genera (Myrtaceae). *Australian Systematic Botany* 14: 565-585.
- Buerki, S., Forest, F., Alvarez, N., Nylander, J.A.A., Arrigo, N. & Sanmartín, I. 2011. An evaluation of new parsimony-based versus parametric inference methods in biogeography: a case study using the globally distributed plant family Sapindaceae. *Journal of Biogeography* 38: 531-550.
- Burnham, R.J. & Johnson, K.R. 2004. South American paleobotany and the origins of neotropical rainforests. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 359: 1595–1610.
- Cabrera, A.L. & Willink, A. 1980. *Biogeografía de América Latina*. 2nd ed. Serie de Biología, Monografía 13. General Secretaria of the Organization of American States, Washington, DC. 123 pp.
- Calvente, A., Zappi, D.C., Forest, F. & Lohmann, L.G. 2011. Molecular Phylogeny, Evolution and Biogeography of South America Epiphytic Cacti. *International Journal of Plant Sciences* 172(7): 902-914.

- Campos, G. 1926. *Mappa florestal do Brasil*. Ministério da Agricultura, indústria e comércio (Serviço de Informações). Rio de Janeiro, Typ. do Serviço de Informações.
- Carnaval, A.C. & Moritz, C. 2008. Historical climate modeling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography* 35(7): 1187-1201.
- Carnaval, A.C., Hickerson, M.J., Haddad, C.F.B., Rodrigues, M.T. & Moritz, C. 2009. Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. *Science* 323: 785-789.
- Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. 2013 (updated). The ICS International Chronostratigraphic Chart. *Episodes* 36: 199-204.
- Crisci, J.V., Katinas, L. & Posadas, P. 2003. *Historical Biogeography: An Introduction*. Harvard University Press, Cambridge.
- Crisp, M.D., Arroyo, M.T.K., Cook, L.G., Gandolfo, M.A., Jordan, G.J., McGlone, M.S., Weston, P.H., Westoby, M., Wilf, P. & Linder, H.P. 2009. Phylogenetic biome conservatism on a global scale. *Nature* 458: 754–756.
- Crisp, M.A., Burrows, G.E., Cook, L.G., Thornhill, A.H. & Bowman, D.M.J.S. 2011a. Flammable biomes dominated by eucalypts originated at the Cretaceous-Palaeogene boundary. *Nature Communications*: 2: 193, DOI: 10.1038
- Crisp, M.A., Trewick, S.A. & Cook, L.G. 2011b. Hypothesis testing in biogeography. *Trends in Ecology and Evolution* 26(2): 66-72
- Crisp M.D. & Cook, L.G. 2012. Phylogenetic niche conservatism: what are the underlying evolutionary and ecological causes? *New Phytologist* 196: 681–694.
- Darwin, C. 1909. *The voyage of the Beagle*. From The Harvard Classics, vol. 29. P.F. Collier & Son, New York.
- Donoghue, M.J. 2008. A phylogenetic perspective on the distribution of plant diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105 (suppl. 1): 11549-11555.
- Donoghue, M.J. & Moore, B.R. 2003. Toward an Integrative Historical Biogeography. *Integrative and Comparative Biology* 261-270.
- Drummond, A.J., Rambaut, A. 2007 BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *Evolutionary Biology* 7: 214.
- Drummond, A.J., Ashton, B., Buxton, S., Cheung, M., Cooper, A., Duran, C., Heled, J., Kearse, M., Markowitz, S., Moir, R., Stones-Havas, S., Sturrock, S., Swidan, F., Thierer, T. & Wilson, A. 2013. Geneious v. 6.1.6, available from <http://www.geneious.com>.
- Edgar, R.C. 2004. MUSCLE: a multiple sequence alignment method with reduced time and space complexity. *BMC Bioinformatics* 5:113
- Erkens, R.H.J., Maas, J.W. & Couvreur, L.P. 2009. From Africa via Europe to South America: migrational route of a species-rich genus of Neotropical lowland rain forest trees (*Gutteria*, Annonaceae). *Journal of Biogeography* 36: 2338-2352.
- Fiaschi, P. & Pirani, J.R. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of Systematics and Evolution* 47: 477-496.
- Fine, P.V.A., Zapata, F. & Daly, D.C. 2014. Investigating processes of Neotropical rain forest tree diversification by examining the evolution and historical biogeography of the Protieae (Burseraceae). *Evolution* 68(7): 1988-2004.
- Fritsch, P.W. 2003. Multiple Geographic Origins of Antillean *Styrax*. *Systematic Botany* 28(2): 421-430.
- Fritsch, P.W., Almeda, F., Renner, S.S., Martins, A.B. & Cruz, B.C. 2004. Phylogeny and circumscription of the near-endemic Brazilian tribe Microlicieae (Melastomataceae). *American Journal of Botany* 91(7): 1105-



- Garreaud, R.D. & Aceituno, P. 2007. Atmospheric Circulation and Climatic Variability. In: Veblen, T.T., Young, K.R. & Orme, A.R. (eds.), *The Physical Geography of South America*, pp. 45-59. Oxford University Press, New York.
- Gentry, A.H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny?. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 557–593.
- Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia. In: Vanzolini, P.F. & Heyer, W.R. (eds.), *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns held 12-16 January 1987*. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Brasil.
- Givnish, T.J., Evans, T.M., Pires, J.C., Zjhra, M.L., Patterson, T.B., Berry, P.E. & Sytsma, K.J. 2000. Molecular evolution, adaptative radiation, and geographic diversification in the amphiatlantic family Rapateaceae: Evidence from *ndhF* sequences and morphology. *Evolution* 54: 1915 – 1937
- Givnish, T.J., Millam, K.C., Evans, T.M., Hall, J.C., Pires, J.C., Berry, P.E. & Sytsma, K.J. 2004. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American-African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on *ndhf* sequence data. *International Journal of Plant Sciences* 165 (4 Suppl.): S35-S54.
- Givnish, T.J., Barfuss, M.H.J., Ee, B. Van, Riina, R., Schulte, K., Horres, R., Gonsiska, P.A., Jabaily, R.S., Crayn, D.M., Smith, J.A.C., Winter, K., Brown, G.K., Evans, T.M., Holst, B.K., Luther, H., Till, W., Zizka, G., Berry, P.E. & Sytsma, K.J. 2011 . Phylogeny, adaptative radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: insights from an eight-locus plastid phylogeny. *American Journal of Botany* 98(5): 872-895.
- Govaerts, R., Sobral, M., Ashton, P., Barrie, F., Holst, B., Landrum, L., Lucas, E., Matsumoto, K., Mazine, F., Proença, C., Soares-Silva, L., Wilson, P. & Nic Lughadha, E. 2014. Myrtaceae. In: *World Checklist of Myrtaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/2014>.
- Graham, A. 2003. Geohistory Models and Cenozoic Paleoenvironments of the Caribbean Region. *Systematic Botany*: 28(2): 378-386.
- Graham A. 2010. *Late Cretaceous and Cenozoic history of Latin American vegetation and terrestrial environments*. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Graham A. 2011. The age and diversification of terrestrial New World ecosystems through Cretaceous and Cenozoic time. *American Journal of Botany* 98: 336–351.
- Graham, A. 2012. Sequencing New World Ecosystems: Comparison of the Cretaceous and Cenozoic Appearance of Habitats with Biome-Characterizing Plant Groups. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 98(4): 524-538.
- Hamilton, M.B. 1999. Four primer pairs for the amplification of chloroplast intergenic regions with intraspecific variation. *Molecular Ecology* 8: 521–523.
- Harrington, M.G., Jackes, B.R., Barrett, M.D., Craven, L.A. & Barrett, R.L. 2012. Phylogenetic revision of Backhousieae (Myrtaceae): Neogene divergence, a revised circumscription of *Backhousia* and two new species. *Australian Systematic Botany*: 25: 404-417.
- Harley, R.M. 1995. Introduction. In: Stannard, B.L. (ed.), *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil*, pp. 1-42. Kew, Royal Botanical Gardens.
- Hennig, W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. University of Illinois Press, Urbana, IL.

- Ho, S.Y.W. & Phillips, M.J. 2009. Accounting for Calibration Uncertainty in Phylogenetic Estimation of Evolutionary Divergence Times. *Systematic Biology* 58(3): 367-380.
- Hoorn, C., Wesselingh, F.P., Hovikoski, J. & Guerrero, J. 2010a. The development of the Amazonian mega-wetland (Miocene; Brazil, Colombia, Peru, Bolivia). In: Hoorn, C. & Wesselingh, F.P. (eds.), *Amazonia: landscape and species evolution – a look into the past*, pp 123-142. Blackwell Publishing Ltd, West Sussex.
- Hoorn C., Wesselingh, F.P., ter Steege, H., Bermudez, M.A., Mora, A., Sevink, J., Sanmartín, I., Sanchez-Meseguer, A., Anderson, C.L., Figueiredo, J.P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F.R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Sarkinen, T. & Antonelli, A. 2010b. Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. *Science* 330: 927–931.
- Hoorn, C., Roddaz, M., Dino, R., Soares, E., Uba, C., Ochoa-Lozano D. & Mapes, R. 2010c. The Amazonian Craton and its influence on past fluvial systems (Mesozoic-Cenozoic, Amazonia). In: Hoorn, C. & Wesselingh, F.P. (eds.), *Amazonia: landscape and species evolution – a look into the past*, pp. 103-122. Blackwell Publishing Ltd, West Sussex.
- Howard, R.A. 1973. The vegetation of the Antilles. In: Graham, A. (ed.), *Vegetation and Vegetational History of Northern Latin America*, pp. 1-38. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Huber, O. 1995. Geography and physical features. In: Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*, Vol. 1, pp. 1–61. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Hughes, C.E., Pennington, R.T. & Antonelli, A. 2013. Neotropical Plant Evolution: Assembling the Big Picture. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 1–18.
- Iturralde-Vinent, M.A. & MacPhee, R.D.E. 1999. Paleogeography of the Caribbean region: implications for Cenozoic Biogeography. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 238: 1-95.
- Jaramillo, C., Hoorn, C., Silva, S.A.F., Leite, F., Herrera, F., Quiroz, L. Dino, R. & Antonoli, L. 2010. In: Hoorn, C. & Wesselingh, F.P. (eds.), *Amazonia: landscape and species evolution – a look into the past*, pp. 317-334. Blackwell Publishing Ltd, West Sussex.
- Köppen, W. 1948. *Climatología con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- Labiak, P.H., Sundue, M., Rouhan, G., Hanks, J.G., Mickel, J.T. & Moran R.C. 2014. Phylogeny and historical biogeography of the Lastreopsis ferns (Dryopteridaceae). *American Journal of Botany* 101(7): 1207-1228.
- Ladiges, P.Y., Udovicic, F. & Nelson, G. 2003. Australian biogeographical connections and the phylogeny of large genera in the plant family. *Journal of Biogeography* 30: 989-998.
- Ladiges, P.Y. & Cantrill, D. 2007. New Caledonia–Australian connections: biogeographic patterns and geology. *Australian Systematic Botany* 20: 383-389.
- Lamm, K.S. & Redelings, B.D. 2009. Reconstructing ancestral ranges in historical biogeography: properties and prospects. *Systematics and Evolution* 47(5): 369-382.
- Landrum, L.R. 1981. The phylogeny and geography of *Myrceugenia* (Myrtaceae). *Brittonia* 33: 105–129.
- Lavin, M., Wojciechowski, M.F., Gasson, P., Hughes, C. & Wheeler, E. 2003. Phylogeny of Robinioid Legumes (Fabaceae) Revisited: *Coursetia* and *Gliricidia* Recircumscribed, and a Biogeographical Appraisal of the Caribbean Endemics. *Systematic Botany* 28(2): 387-409.
- Lima, D.F., Mauad, A.V., Silva-Pereira, V., Smidt, E.C. & Goldenberg, R. 2014. Species boundaries inferred from ISSR markers in the *Myrcia laruotteana* complex (Myrtaceae). *Plant Systematics and Evolution*: DOI 10.1007.
- Lima, M.R. 1991. Uma década de estudos palinológicos em sedimentos terciários continentais da região Sudeste do

- Brasil. *Boletim do Instituto de Geociências da USP, Publ. Esp.* 9: 125-129.
- Lohmann, L.G., Bell, C.D., Calió, M.F. & Winkworth, R.C. 2013. Pattern and timing of biogeographical history in the Neotropical tribe Bignoniaceae (Bignoniaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 154–170.
- Lu-Irving, P. & Olmstead, R.G. 2013. Investigating the evolution of Lantaneae (Verbenaceae) using multiple loci. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 103–119.
- Lucas, E.J., Harris, S.A., Mazine, F.F., Belsham, S.R., Nic Lughadha, E.M., Telford, A., Gasson, P. E. & Chase, M. W. 2007. Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). *Taxon* 56:1105–1128.
- Lucas, E.J., Matsumoto, K., Harris, S.A., Nic Lughadha, E.M., Benardini, B. & Chase, M.W. 2011. Phylogenetics, Morphology, and Evolution of the Large Genus *Myrcia* s.l. (Myrtaceae). *International Journal of Plant Sciences* 172 (7): 915-934.
- Martins, F.M. 2011. Historical biogeography of the Brazilian Atlantic forest and the Carnaval–Moritz model of Pleistocene refugia: what do phylogeographical studies tell us?. *Botanical Journal of the Linnean Society* 104: 499-509.
- Martius, C.F.P.von. 1840. Tabulae physiognomicae. Brasiliae regionis iconibus expressae. In: Martius, C.F.P.von, Endlicher, S., Eichler, A.G. & Urban, J. (eds.), *Flora brasiliensis*, V.1, Tomus 1, pp. 1-110. Lipsaea apud Frid. Fleischer in Comm., Munich.
- Matzke, N.J. 2013. Probabilistic historical biogeography: new models for founder-event speciation, imperfect detection, and fossils allow improved accuracy and model-testing. *Frontiers of Biogeography* 5(4): 242-248.
- McVaugh, R. 1968. The genera of American Myrtaceae – an interim report. *Taxon* 17: 354–418.
- McVaugh, R. 1969. Myrtaceae. In: Maguire, B. *et al.*, Botany of the Guayana Highland – Part VIII., *Memoirs of the New York Botanical Garden* 18: 55-286.
- Mello-Silva, R., Santos, D.Y.A.C., Salatino, M.L.F., Motta, L.B., Cattai, M.B., Sasaki, D., Lovo, J., Pita, P.B., Rocini, C., Rodrigues, C.D.N., Zarrei, M. & Chase, M.W. 2011. Five vicarious genera from Gondwana: the Velloziaceae as shown by molecules and morphology. *Annals of Botany* 108: 87-102.
- Miller, M.A., Pfeiffer, W. & Schwartz, T. 2010. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. *Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)*, pp. 1-8. New Orleans, LA.
- Montes, C., Cardona, A., McFadden, R., Morón, S.E., Silva, C.A., Restrepo-Moreno, S., Ramírez, D.A., Hoyos, N., Wilson, J., Farris, D., Bayona, G.A., Jaramillo, C.A., Valencia, V., Bryan, J. & Flores, J.A. 2012. Evidence for middle Eocene and younger land emergence in central Panama: Implications for Isthmus closure. *Geological Society of America Bulletin*: doi: 10.1130.
- Mori, S.A., Boom, B.M. and Prance, G.T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* 33: 233-245.
- Mori, S.A.; Boom, B.M.; Carvalho, A.M. & Santos, T.S. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. *Biotropica* 15(1): 68-70.
- Morley, R.J. 2000. *Origin and evolution of tropical rainforests*. Wiley, Chichester.
- Morrone, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean Islands based on panbiogeographic and cladistics analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology* 51: 467–494.
- Morrone, J.J. 2013. Cladistic biogeography of the Neotropical region: identifying the main events in the diversification of the terrestrial biota. *Cladistics* doi: 10.1111/cla.12039.

- Murillo-A., J., Ruiz-P., E., Landrum, L.R., Stuessy, T.F., & Barfuss, M.H.J. 2012. Phylogenetic relationships in Myrceugenia (Myrtaceae) based on plastid and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62: 764–776.
- Murray-Smith, C., Brummitt, N.A., Oliveira-Filho A.T., Bachman, S., Moat, J, Nic Lughadha, E.M., & Lucas, E.J. 2008. Plant Diversity Hotspots in the Atlantic Coastal Forests of Brazil. *Conservation Biology* 23(1): 151-163.
- Nelson, G. & Platnick, N. 1981. *Systematics and biogeography: cladistics and vicariance*. Columbia University Press, New York.
- Nixon, K.C. & Carpenter, J.M. 1996. On simultaneous analysis. *Cladistics* 12: 221-241.
- Nylander, J.A.A. 2004. MrModeltest2. Version 2. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University. <http://www.abc.se/~nylander/>.
- Oliveira-Filho, A.T. & Ratter, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of the plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52(2): 141-194.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in SE Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793–810.
- Oliveira-Filho, A.T., Jarenkow, J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: Pennington, R.T., Ratter, J.A. & Lewis, G.P. (eds), *Neotropical Savannas and Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation*, pp. 159-192. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Ortiz-Jaureguizar, E. & Cladera, G.A. 2006. Paleoenvironmental evolution of southern South America during the Cenozoic. *Journal of Arid Environments* 66: 498-532.
- Peixoto, A.L. & Gentry, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 13:19-25.
- Pennington, R.T. & Dick, C.W. 2004. The role of immigrants in the assembly of the South American rainforest tree flora. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 359: 1611-1622.
- Pennington, R.T., Richardson, J.E. & Lavin, M. 2006. Insights into the historical construction of species-rich biomes from dated plant phylogenies, neutral ecological theory and phylogenetic community structure. *New Phytologist* 172: 605-616.
- Pennington, R.T. & Dick, C.W. 2010. Diversification of the Amazonian flora and its relation to key geological and environmental events: a molecular perspective. In: Hoorn, C. & Wesselingh, F.P. (eds.), *Amazonia: landscape and species evolution – a look into the past*, pp. 373-385. Blackwell Publishing Ltd, West Sussex.
- Perret, M., Chautems, A. & Spichiger, R. 2006. Dispersal-Vicariance Analyses in the Tribe Sinningieae (Gesneriaceae): A Clue to Understanding Biogeographical History of the Brazilian Atlantic Forest. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 93(2): 340-358.
- Perret, M., Chautems, A., Araujo, A. & Salamin, N. 2013. Temporal and spatial origin of Gesneriaceae in the New World inferred from plastid DNA sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 61–79.
- Pigg, K.B., Stockey, R.A. & Maxwell, S.L. 1993. *Paleomyrtinaea*, a new genus of permineralized myrtaceous fruits and seeds from the Eocene of British Columbia and Paleocene of North Dakota. *Canadian Journal of Botany* 71: 1-9.
- Pirani, J.R., Mello-Silva, R., Giulietti, A.M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(1): 1-24.
- Potter, P.E. & Szatmari, P. 2009. Global Miocene tectonics and the modern world. *Earth-Science Reviews* 96: 279-

- Prado, D.E. 2000. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinburgh Journal of Botany* 57: 437–461.
- Rambaut, A. 2012. FigTree, versão 1.4.0. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>.
- Rambaut A., Suchard, M. & Drummond, A.J. 2013. Tracer. Version 1.4.1 <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/tracer>
- Rapini, A., Ribeiro, P.L., Lambert, S. & Pirani, J.R. 2008. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade* 4(1-2): 16-24.
- Ratter, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2006. Biodiversity patterns of the woody vegetation of the Brazilian Cerrado. In: Pennington, R.T., Ratter, J.A. & Lewis, G.P. (eds), *Neotropical Savannas and Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation*. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Ree, R.H. & Smith, S.A. 2008. Maximum Likelihood Inference of Geographic Range Evolution by Dispersal, Local Extinction, and Cladogenesis. *Systematic Biology* 57(1): 4–14.
- Ree R.H. & Sanmartín, I. 2009. Prospects and challenges for parametric models in historical biogeographical inference. *Journal of Biogeography* 36: 1211–1220.
- Richardson, J.E., Pennington, R.T., Pennington, T.D. & Hollingsworth, P.M. 2001. Rapid Diversification of a Species-Rich Genus of Neotropical Rain Forest Trees. *Science* 293: 2242-2245.
- Riddle, B.R., Dawson, M.N., Hadly, E.A., Hafner, D.J., Hickerson, M.J., Mantooth, S.J. & Yoder, A.D. 2008. The role of molecular genetics in sculpting the future of integrative biogeography. *Progress in Physical Geography* 32(2): 173-202.
- Roncal J., Khan, F., Millan, B., Couvreur, T. & Pinaud, J.C. 2013. Cenozoic colonization and diversification patterns of tropical American palms: evidence from *Astrocaryum* (Arecaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 120–139.
- Ronquist, F. & Sanmartín, I. 2011. Phylogenetic Methods in Biogeography. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 42: 441-464.
- Roux, J.P. 2012. A review of Tertiary climate changes in southern South America and the Antarctic Peninsula. Part 2: continental conditions. *Sedimentary Geology* 247-248: 21-38.
- Rull, V. 2005. Biotic diversification in the Guayana Highlands: a proposal. *Journal of Biogeography* 32: 921-927.
- Rull, V. 2007. The Guayana Highlands: A Promised (but Threatened) Land for Ecological and Evolutionary Science. *Biotropica* 39(1): 31-34.
- Rull, V. 2011. Neotropical biodiversity: timing and potential drivers. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 508–513.
- Rutschmann, F., Eriksson, T., Abu Salim, K. & Conti, E. 2007. Assessing calibration uncertainty in molecular dating: the assignment of fossils to alternative calibration points. *Systematic Biology* 56: 591–608.
- Saadi, A. 1995. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. *Geonomos* 3(1):41-63.
- Santiago-Valentín, E. & Olmstead, R.G. 2004. Historical Biogeography of Caribbean Plants: Introduction to Current Knowledge and Possibilities from a Phylogenetic Perspective. *Taxon* 53(2): 299-319.
- Santos, A.M.M., Silva, J.M.C., Tabarelli, M. 2007. Biogeographical relationships among tropical forests in northeastern Brazil. *Journal of Biogeography* 34: 437-446.
- Santos, M.F., Serafim, H. & Sano, P.T. 2011b. Fisionomia e composição da vegetação florestal na Serra do Cipó, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25(4): 793-814.
- Santos, C.M.D. & Capellari, R.S. 2009. On reciprocal illumination and consilience in biogeography. *Evolutionary Biology* 36: 407–415.
- Simon, M.F., Grether, R., Queiroz, L.P., Skema, C., Pennington, R.T. & Hughes, C.E. 2009. Recent assembly of the

- Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106 (48): 20359-20364.
- Simon M.F. & Pennington, R.T. 2012. The evolution of adaptations of woody plants in the savannas of the Brazilian Cerrado. *International Journal of Plant Sciences* 173: 711–723
- Snow, N. 2000. Systematic Conspectus of Australasian Myrtinae (Myrtaceae). *Kew Bulletin* 55(3): 647-654.
- Sobral, M., Proença, C., Souza, M., Mazine, F. & Lucas, E. Myrtaceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available in: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10660>>. Access on: 21 Ago. 2014.
- SpeciesLink. 2014. [www.splink.cria.org.br](http://www.splink.cria.org.br), acessado em agosto de 2014.
- Struwe, L., Kadereit, J.W., Klackenberg, J., Nilsson, S., Thiv, M., Hagen, K.B.von & Albert, V.A. 2009. Systematics, character evolution, and biogeography of Gentianaceae, including a new tribal and subtribal Classification. In: Struwe, L. & Albert, V.A., *Gentianaceae: Systematics and Natural History*, pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sun, Y., Skinner, D.Z., Liang, G.H. & Hulbert, S.H. 1994. Phylogenetic analysis of Sorghum and related taxa using internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. *Theoretical and Applied Genetics* 89: 26–32.
- Swofford, D.L. 2002. PAUP\*; phylogenetic analysis using parsimony (\*and other methods), version 4. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Sytsma, K.J., Litt, A., Zjhra, M.L., Pires, J.C., Nepokroeff, M., Conti, E., Walker, J. & Wilson, P.G. 2004. Clades, clocks, and continents: historical and biogeographical analysis of Myrtaceae, Vochysiaceae, and relatives in the Southern Hemisphere. *International Journal of Plant Sciences* 165: S85–S105.
- Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G. & Bouvet, J. 1999. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17:1105–1109.
- Thomas, W.W., Carvalho, A.M.V., Amorim, A.M.A., Garrison, J. & Arbeláez, A.L. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 7:311–322.
- Thomas, W.W. & Barbosa, M.R.V. 2008. Natural vegetation types in the Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. In: Thomas, W.W. (ed.), *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*, pp. 6-20. The New York Botanical Garden Press, New York.
- Thornhill, A.H., Popple, L.W., Carter, R.J., Ho, S.Y.W. & Crisp, M. 2012. Are pollen fossils useful for calibrating relaxed molecular clock dating of phylogenies? A comparative study using Myrtaceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63: 15-27.
- Trovó, M., Andrade, M.J.G., Sano, P.T., Ribeiro, P.L. & Berg, C. van den. 2013. Molecular phylogenetics and biogeography of Neotropical Paepalanthoideae with emphasis on Brazilian *Paepalanthus* (Eriocaulaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 225–243.
- Van der Hammen, T. 1974. The Pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. *Journal of Biogeography* 1:3-26.
- Van der Hammen, T. 1983. The Palaeoecology and Palaeogeography of Savannas. In: Bourlière, F. (ed.), *Tropical Savannas*, pp. 19-35. Elsevier Science Pub. Co., New York.
- Wen, J., Ree, R.H., Ickert-Bond, S.M., Nie, Z. & Funk, V. 2013. Biogeography: Where do we go from here?. *Taxon* 62(5): 912-927.
- Wesselingh, F.P., Hoorn, C., Kroonenberg, S.B., Antonelli, A., Lundberg, J.G., Vonhof, H.B. & Hooghiemstra, H. 2010. On the origin of Amazonian landscapes and biodiversity: a synthesis. In: Hoorn, C. & Wesselingh, F.P.

- (eds.), *Amazonia: landscape and species evolution – a look into the past*, pp. 421-432. Blackwell Publishing Ltd, West Sussex.
- Wilf, P., Cúneo, N.R., Johnson, K.R., Hicks, J.F., Wing, S.L. & Obradovich, J.D. 2003. High Plant Diversity in Eocene South America: Evidence from Patagonia. *Science* 300: 122-125.
- Wilf, P., Johnson, K.R., Cúneo, N.R., Smith, M.E., Singer, B.S. & Gandolfo, M.A. 2005. Eocene Plant Diversity at Laguna del Hunco and Río Pichileufú, Patagonia, Argentina. *The American Naturalist* 165(6): 634-650.
- Wilson, P. G., O'Brien, M.M., Heslewood, M.M. & Quinn, C.J. 2005. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a *matK* phylogeny. *Plant Systematic and Evolution* 251: 3–19.
- Yu Y., Harris, A.J., He, X-J. 2014. RASP (Reconstruct Ancestral State in Phylogenies) 3.0. Available at <http://mnh.scu.edu.cn/soft/blog/RASP>
- Zachos, J., Pagani, M., Sloan, L. Thomas, E. & Billups, K. 2001. Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science* 292: 686-693.
- Zappi, D.C., Lucas, E.J, Stannard, B.L., Nic Lughadha, E.M, Pirani, J.R., Queiroz, L.P., Atkins, S., Hind, D.J.N., Giulietti, A.M., Harley, R.M. & Carvalho, A.M. 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Bol. Bot. Univ. S. Paulo* 21: 345–398.
- Zhou, J. & Lau, K.-M. 1996. Does a Monsoon Climate Exist over South America?. *Journal of Climate* 11: 1020-1040.





**Anexo 4.1.** Amostras utilizadas no estudo filogenético. A tabela inclui a identificação da espécie e dados sobre o voucher (coletor e número, instituição onde o material está depositado, localidade onde foi coletado e fonte da sequência); para cada amostra são também apresentados os marcadores dos quais foram obtidas sequências. Além disso, é descrita a distribuição das espécies em relação às unidades biogeográficas. DNA-BN=DNA Bank Number, que refere-se à numeração da amostra no Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens – Kew. Herb.=Herbário. Loci.=Localidade. UBio=Unidades Biogeográficas. Unidade Biogeográficas: A. Caribe; B. Amazônia; C. Planalto das Guianas; D. Cerrado Savânico; E. Campo Rupestre; F. Mata Atlântica Montana; G. Mata Atlântica de Terras Baixas; H. extra-Neotrópico.

DNA-BN	Espécies	Voucher	Herb.	Loci.	Fonte do dado	ITS	<i>ndhF</i>	<i>Psba-trnH</i>	<i>trnL</i>	<i>trnQ</i>	UBio
9077	<i>Eugenia uniflora</i> L.	E.J.Lucas, 207	K	RBG Kew (cultivado)	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	DFG
9078	<i>Myrcia pubescens</i> DC.	IBGE, s.n.	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	DEFG
9942	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	Nadruz, 999	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
9943	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	L.Souares-Silva, 752	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	ABC DEFG
10106	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	R.Harley, 50707	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	ABC DEFG
10108	<i>Myrcia reticulosa</i> Miq.	R.Harley, 50309	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	E
10113	<i>Myrcia vittoriana</i> Kiaersk.	D.Zappi, 455	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	FG
10114	<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	D.Zappi, 305	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	F
10311	<i>Myrceugenia ovata</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	Cult. at Edinburgh, 1561B	E	RBG Edinburgh (cultivado)	M.F.Santos/Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok	H
10313	<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	Cult. at Edinburgh, 3353C	E	RBG Edinburgh (cultivado)	M.F.Santos/Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok	H
10347	<i>Myrtus communis</i> L.	E.J.Lucas, 211	K	RBG Kew (cultivado)	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok	H
12208	<i>Myrcia suffruticosa</i> O.Berg	R.Mello-Silva,	SPF	Brasil	Lucas et al.	ok	sem	ok	ok	sem	DE

		1690			2011	dados			dados		
<b>12209</b>	<i>Myrcia paracatuensis</i> Kiaersk.	R.Mello-Silva, 1713	SPF	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	D
<b>12214</b>	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	R.Mello Silva, 1705	SPF	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	DEF
<b>16071</b>	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Cruz & Cordeiro, 195	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	DEF
<b>16196</b>	<i>Myrcia isaiana</i> G.M.Barroso & Peixoto	E.J.Lucas, 60	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>16197</b>	<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 62	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	FG
<b>16199</b>	<i>Myrcia hebetata</i> DC.	E.J.Lucas, 64	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	F
<b>16201</b>	<i>Myrcia</i> sp. 3	E.J.Lucas, 71	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
<b>16202</b>	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	E.J.Lucas, 73	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ABC DEFG
<b>16203</b>	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	E.J.Lucas, 86	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
<b>16204</b>	<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 87	K	Brasil	M.F.Santos/ Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
<b>16206</b>	<i>Myrcia vestita</i> DC.	E.J.Lucas, 93	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	DE
<b>16207</b>	<i>Myrcia saxatilis</i> (Amshoff) McVaugh	E.J.Lucas, 98	K	Guiana Francesa	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	BC
<b>16208</b>	<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Lemée	E.J.Lucas, 105	K	Guiana Francesa	Staggemeier et al. prep./Lucas	ok	ok	ok	ok	ok	ABC

					et al. 2011							
16209	<i>Myrcia coumete</i> (Aubl.) DC.	E.J.Lucas, 107	K	Guiana Francesa	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	ABC	
16813	<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D.Legrand & Kausel) D.Legrand	E.J.Lucas, 61	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F	
16818	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	E.J.Lucas, 75	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	FG	
16820	<i>Myrcia flagellaris</i> (D.Legrand) Mattos	E.J.Lucas, 83	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F	
16821	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	E.J.Lucas, 82	K	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok	F	
16822	<i>Marlierea suaveolens</i> Cambess.	E.J.Lucas, 85	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	FG	
16823	<i>Marlierea riedeliana</i> (O.Berg) D.Legrand	E.J.Lucas, 88	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	FG	
16827	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	F.F.Mazine, 796	K	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ABC DEFG	
16830	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Prevost, 4712	K	Guiana Francesa	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	BC	
16831	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Prevost, 4716	K	Guiana Francesa	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	ABC DEFG	
16833	<i>Algrizea macrochlamys</i> (DC.) Proença & NicLugh.	A.M.Giulietti, 1648	K	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	E	
17313	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	E.J.Lucas, 208	K	RBG Kew (cultivado)	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2007	ok	ok	ok	ok	ok	H	
19047	<i>Calyptanthes kiaerskovii</i> Krug & Urb.	Pollard, 1194	K	Ilhas Virgens	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	A	

					Britânicas						
19048	<i>Calyptranthes thomasi</i> O.Berg	Pollard, 1195	K	Ilhas Virgens Britânicas	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	A
19053	<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	F.F.Mazine, 1052	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	EFG
19054	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira	E.J.Lucas, 110	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
19057	<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	E.J.Lucas, 138	K	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	EF
19058	<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	E.J.Lucas, 155	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	EF
19060	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	E.J.Lucas, 189	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ABC DEFG
19061	<i>Myrcia hexasticha</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 194	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
19062	<i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb.	Pollard, 1193	K	Ilhas Virgens Britânicas	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	ABC
19063	<i>Myrcia</i> aff. <i>amazonica</i> DC.	Prevost, 4751	K	Guiana Francesa	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ABC DEFG
19064	<i>Myrcia</i> aff. <i>decorticans</i> DC.	Prevost, 4749	K	Guiana Francesa	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ABC G
19066	<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum	E.J.Lucas, 167	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas	ok	ok	ok	ok	ok	DEF

					et al. 2007							
19067	<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg	E.J.Lucas, 122	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok	ok	EFG
19680	<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	E.J.Lucas, 179	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	sem dados	EF
19681	<i>Myrcia anceps</i> (Spreng.) O.Berg	E.J.Lucas, 236	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok	sem dados	F
19682	<i>Myrcia clavija</i> Sobral	E.J.Lucas, 244	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ok	F
19683	<i>Myrcia subverticillaris</i> (O.Berg) Nied.	E.J.Lucas, 251	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	sem dados	E
19684	<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg	E.J.Lucas, 253	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	sem dados	DEFG
19685	<i>Myrcia eriopus</i> DC.	E.J.Lucas, 258	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok	sem dados	EF
19686	<i>Myrcia lenheirensis</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 263	K	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ok	EF
19691	<i>Myrcia variabilis</i> DC.	E.J.Lucas, 277	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok	sem dados	DE
19692	<i>Myrcia rufipes</i> DC.	E.J.Lucas, 280	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok	sem dados	DE
19694	<i>Marlierea subacuminata</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 225	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ok	F
20679	<i>Plinia cordifolia</i> (D.Legrand) Sobral	F.F.Mazine, 957	ESA	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ok	F
20681	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	F.F.Mazine, 1050	ESA	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	ok	DEF
21118	<i>Calyptranthes lanceolata</i> O.Berg	E.J.Lucas, 84	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok	sem dados	F
22441	<i>Myrcia micropetala</i> (Mart.) Nied.	Paixão, 289	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	sem dados	G
24405	<i>Myrcia mischophylla</i> Kiaersk.	M.Sobral, s.n.	K	Brasil	Lucas et al. 2011	ok	sem dados	ok	ok	ok	sem dados	E

<b>31626</b>	<i>Myrcia eumecephylla</i> (O.Berg) Nied.	K.Matsumoto, 803	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	G
<b>31627</b>	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	K.Matsumoto, 798	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>31628</b>	<i>Marlierea regeliana</i> O.Berg	K.Matsumoto, 814	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>31629</b>	<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	K.Matsumoto, 825	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	EFG
<b>31630</b>	<i>Marlierea obversa</i> D.Legrand	K.Matsumoto, 820	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>31631</b>	<i>Myrcia insigniflora</i> M.F.Santos	K.Matsumoto, 799	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
<b>31632</b>	<i>Marlierea clauseniana</i> (O.Berg) Kiaersk.	K.Matsumoto, 752	UEC	Brasil	M.F.Santos/Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	EF
<b>31633</b>	<i>Marlierea obscura</i> O.Berg	K.Matsumoto, 836	UEC	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	EF
<b>35640</b>	<i>Plinia nana</i> Sobral	F.F.Mazine, 662	ESA	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
<b>36229</b>	<i>Myrcia robusta</i> Sobral	E.J.Lucas, 727	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	sem dados	F
<b>36237</b>	<i>Myrcia</i> sp.	E.J.Lucas, 682	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	F
<b>36258</b>	<i>Calyptanthes bipennis</i> O.Berg	B.K.Holst, 8054	SEL	Guiana	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	B
<b>36423</b>	<i>Marlierea montana</i> (Aubl.) Amshoff	B.K.Holst, 9384	SEL	Guiana	Staggemeier et al. prep./Lucas	ok	ok	ok	ok	ok	C

											et al. 2011
41392	<i>Calyptanthes speciosa</i> Sagot	Bhikhi, 784	K	Suriname	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	BC
41393	<i>Calyptanthes fasciculata</i> O.Berg	Bhikhi, 285	K	Suriname	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	ABC
41396	<i>Calyptanthes spruceana</i> O.Berg	A.C.Araújo, 1874	K	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	B
41399	<i>Psidium brownianum</i> Mart. ex DC.	W.Millken, 4157	SPF	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	EFG
41400	<i>Calyptanthes pallens</i> Griseb.	A.C.Araújo, 1792	K	República Dominicana	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	A
41401	<i>Calyptanthes loranthifolia</i> DC.	A.C.Araújo, 1827	K	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	EF
41403	<i>Calyptanthes laevigata</i> Urb. & Ekman	A.C.Araújo, 1793	K	República Dominicana	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	A
41406	<i>Calyptanthes brasiliensis</i> Spreng.	E.J.Lucas, 930	K	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	EFG
41409	<i>Calyptanthes grammica</i> (Spreng.) D.Legrand	D.Zappi, 2770	K	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	EF
41411	<i>Calyptanthes pulchella</i> DC.	D.Zappi, 2496	K	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	BCEF
41412	<i>Calyptanthes eriocephala</i> Urb.	A.C.Araújo, 1803	K	República Dominicana	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	A
41413	<i>Calyptanthes sintenisii</i> Kiaersk.	A.C.Araújo, 1785	K	República Dominicana	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	A
41414	<i>Calyptanthes barkeri</i> Ekman & Urb.	E.J.Lucas, 1116	K	República Dominicana	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	A
41415	<i>Calyptanthes garciae</i> Alain & M.M.Mejia	A.C.Araújo, 1802	K	República Dominicana	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	A
41416	<i>Calyptanthes restingae</i> Sobral	E.J.Lucas, 990	K	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	G
41417	<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	E.J.Lucas, 74	K	Brasil	Staggemeier et al. prep./Lucas et al. 2011	ok	ok	ok	ok	ok	F
41729	<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	D.Sasaki, 2448	K	Brasil	Lucas et al. prep.	ok	sem dados	ok	ok	sem dados	ABCF G
42097	<i>Marlierea caudata</i> McVaugh	D.Zappi, 1506	K	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	B
43161	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	V.G.Staggemeier,	UB	Brasil	Staggemeier	ok	ok	ok	ok	ok	ABC

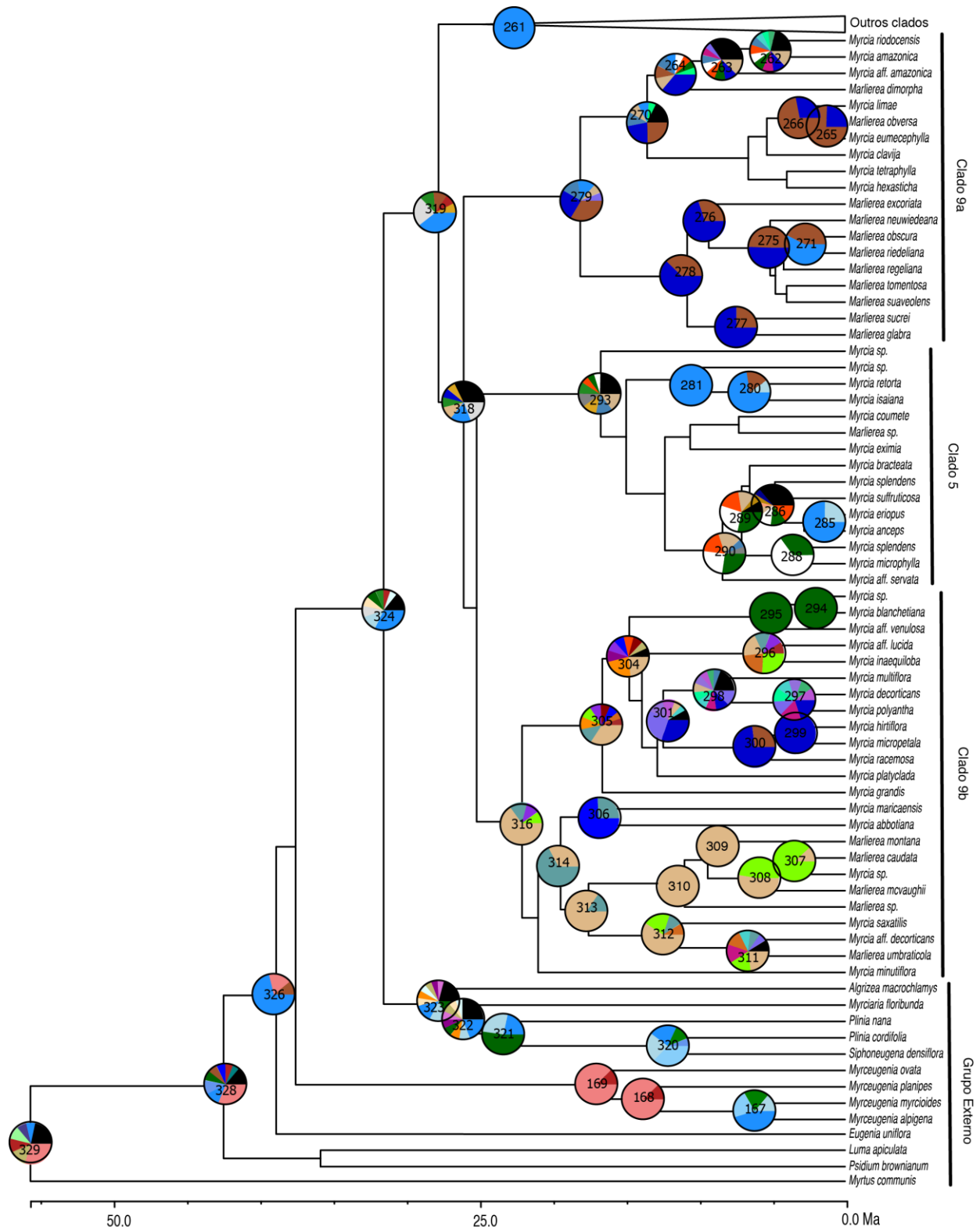
		422			et al. prep.						DEFG
<b>43162</b>	<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.	V.G.Staggemeier, 751	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>43165</b>	<i>Myrcia decorticans</i> DC.	V.G.Staggemeier, 799	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	ABC G
<b>43166</b>	<i>Myrcia follii</i> G.M.Barroso & Peixoto	V.G.Staggemeier, 907	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>43167</b>	<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	V.G.Staggemeier, 850	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	ABC
<b>43170</b>	<i>Marlierea sucrei</i> G.M.Barroso & Peixoto	V.G.Staggemeier, 916	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	G
<b>43171</b>	<i>Myrcia riodocensis</i> G.M.Barroso & Peixoto	V.G.Staggemeier, 917	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	sem dados	ok	ok	ok	ok	G
<b>43172</b>	<i>Myrcia tetraphylla</i> Sobral	V.G.Staggemeier, 926	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	G
<b>43174</b>	<i>Marlierea glabra</i> Cambess.	V.G.Staggemeier, 935	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>43175</b>	<i>Marlierea umbraticola</i> (Kunth) O.Berg	M.A.D.Souza, ?	INPA	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	BC
<b>43198</b>	<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	V.G.Staggemeier, 862	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	BC
<b>43199</b>	<i>Myrcia</i> aff. <i>plusiantha</i> Kiaersk.	V.G.Staggemeier, 737	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>43203</b>	<i>Myrcia minutiflora</i> Sagot	D.Sasaki, 2394	K	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	BC
<b>43204</b>	<i>Myrcia polyantha</i> DC.	V.G.Staggemeier, 797	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	G
<b>43206</b>	<i>Marlierea neuwiedean</i> (O.Berg) Nied.	V.G.Staggemeier, 793	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	G
<b>43209</b>	<i>Myrcia laxiflora</i> Cambess.	J.Meirelles, 307	RB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	FG
<b>43210</b>	<i>Myrcia limae</i> G.M.Barroso & Peixoto	M.J.Cordeiro, 310	RB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	sem dados	ok	sem dados	sem dados	G
<b>43218</b>	<i>Myrcia</i> sp.	V.G.Staggemeier, 896	UB	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	F
<b>43230</b>	<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg) N.Silveira	M.F.Santos, 585	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
<b>43231</b>	<i>Marlierea rubiginosa</i> (Cambess.) D.Legrand	M.F.Santos, 600	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EF
<b>43233</b>	<i>Myrcia</i> sp. 1	M.F.Santos, 640	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
<b>43234</b>	<i>Myrcia densa</i> (DC.) Sobral	M.F.Santos, 643	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EG

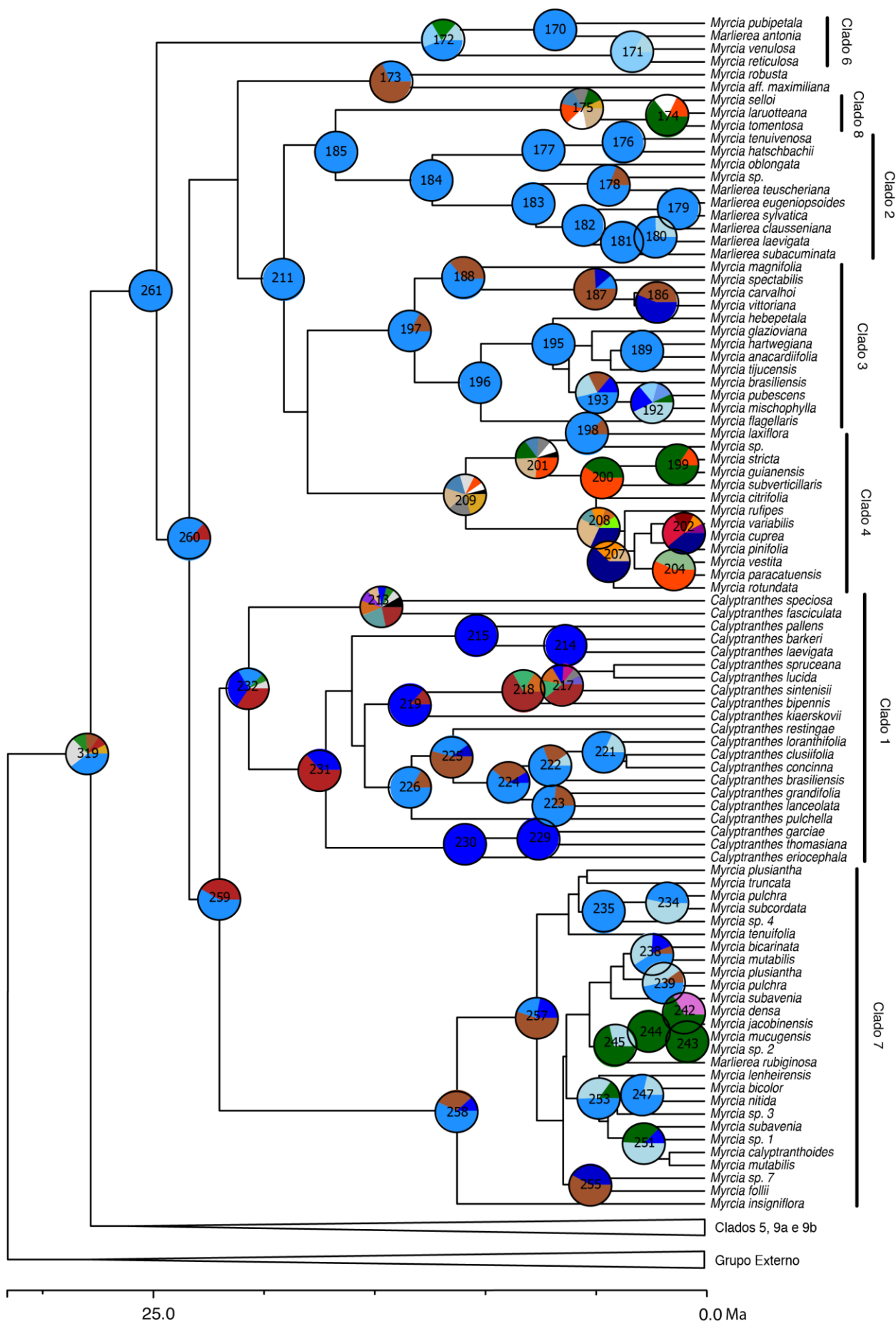


43235	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	M.F.Santos, 667	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	F
43236	<i>Marlierea sylvatica</i> (O.Berg) Kiaersk.	M.F.Santos, 689	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	F
43238	<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg) N.Silveira	M.F.Santos, 715	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
43240	<i>Myrcia jacobinensis</i> Mattos	M.F.Santos, 811	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EG
43242	<i>Myrcia mucugensis</i> Sobral	M.F.Santos, 823	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
43243	<i>Myrcia</i> sp. 2	M.F.Santos, 829	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
43245	<i>Marlierea antonia</i> (O.Berg) D.Legrand	M.F.Santos, 840	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	F
43246	<i>Myrcia subcordata</i> DC.	M.F.Santos, 586	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EF
43247	<i>Myrcia</i> aff. <i>mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	M.F.Santos, 621	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EFG
43248	<i>Myrcia hatschbachii</i> D.Legrand	M.F.Santos, 661	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	F
43249	<i>Myrcia plusiantha</i> Kiaersk.	M.F.Santos, 712	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	FG
43250	<i>Myrcia nitida</i> Cambess.	M.F.Santos, 720	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EF
43251	<i>Myrcia</i> sp. 7	M.F.Santos, 733	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	G
43252	<i>Myrcia tenuifolia</i> (O.Berg) Sobral	M.F.Santos, 747	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	G
43254	<i>Marlierea</i> sp.	M.F.Santos, 763	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem dados	sem dados	ok	ok	ok	B
43255	<i>Myrcia</i> sp. 4	M.F.Santos, 793	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	F
43256	<i>Myrcia calyptanthoides</i> (O.Berg) Mattos	M.F.Santos, 833	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EFG
43257	<i>Marlierea laevigata</i> (DC.) Kiaersk.	M.F.Santos, 836	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EF
43258	<i>Myrcia</i> aff. <i>pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	M.F.Santos, 845	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EF
43259	<i>Myrcia bicarinata</i> (O.Berg) D.Legrand	M.F.Santos, 849	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	DF
43260	<i>Myrcia rotundata</i> (Amshoff) McVaugh	M.K.Caddah, 555	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem dados	sem dados	ok	ok	ok	C
43263	<i>Myrcia stricta</i> (O.Berg) Kiaersk.	M.F.Santos, 608	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	DE
43264	<i>Myrcia pinifolia</i> Cambess.	M.F.Santos, 613	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem dados	ok	ok	ok	ok	DE
43265	<i>Myrcia eximia</i> DC.	M.F.Santos, 625	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EG
43266	<i>Myrcia</i> sp.	M.F.Santos, 641	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
43267	<i>Myrcia</i> sp.	M.F.Santos, 721	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	F
43268	<i>Myrcia</i> aff. <i>maximiliana</i> O.Berg	M.F.Santos, 750	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	G
43269	<i>Myrcia</i> aff. <i>servata</i> McVaugh	M.F.Santos, 777	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	BC
43270	<i>Myrcia</i> aff. <i>venulosa</i> DC.	M.F.Santos, 819	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E
43271	<i>Myrcia blanchetiana</i> (O.Berg) Mattos	M.F.Santos, 834	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	E






































43272	<i>Myrcia</i> aff. <i>lucida</i> McVaugh	M.H.T.Araújo, 311	SPF	Brasil	M.F.Santos	sem dados	ok	ok	ok	sem dados	BC
43273	<i>Myrcia</i> sp.	F.A.Carvalho, 1594	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	C
43274	<i>Marlierea</i> sp.	I.Harms, 20	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	C
43436	<i>Myrcia hirtiflora</i> DC.	E.J.Lucas, 1181	K	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	G
43439	<i>Myrcia magnifolia</i> (O.Berg) Kiaersk.	E.J.Lucas, 1182	K	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	FG
43440	<i>Myrcia truncata</i> Sobral	E.J.Lucas, 1189	K	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	G
43447	<i>Marlierea dimorpha</i> O.Berg	D.Folli, 6649	K	Brasil	Staggemeier et al. prep.	ok	ok	ok	ok	ok	FG
43522	<i>Myrcia glazioviana</i> Kiaersk.	M.F.Santos, 601	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	EF
43523	<i>Myrcia microphylla</i> O.Berg	M.F.Santos, 617	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	D
43524	<i>Myrcia carvalhoi</i> NicLugh.	M.F.Santos, 751	K	Brasil	M.F.Santos	ok	sem dados	ok	ok	ok	G
43528	<i>Myrcia platyclada</i> DC.	Hawthorne, 502	NY	Granada	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	sem dados	ABC
43532	<i>Myrcia abbotiana</i> (Urb.) Alain	E.J.Lucas, 1108	K	República Dominicana	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	A
43534	<i>Myrcia</i> sp.	Homeier, 2363	MO	Equador	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	sem dados	B
43537	<i>Myrcia maricaensis</i> Alain	Acevedo-Rodgz., 7160	US	Porto Rico	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	A
43711	<i>Myrcia bicolor</i> Kiaersk.	E.J.Lucas, 219	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	FG
43712	<i>Marlierea teuscheriana</i> (O.Berg) D.Legrand	E.J.Lucas, 633	K	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	FG
43713	<i>Marlierea mcvaughii</i> B.Holst	M.K.Caddah, 547	SPF	Brasil	M.F.Santos	ok	ok	ok	ok	ok	BC

**Anexo 4.2.** Hipótese filogenética de *Myrcia s.l.* com a reconstrução das áreas ancestrais dos nós obtidas na análise de DEC, segundo o modelo padrão (esta página e a posterior). O cladograma foi dividido em dois e o cladograma seguinte corresponde ao ramo denominado “outros clados” neste cladograma. A probabilidade das áreas ancestrais está disposta nos gráficos de pizza; são mostrados apenas os nós que tiveram probabilidade posterior maior que 0,5 na análise filogenética. O número dentro dos gráficos corresponde ao número do nó. A distribuição dos terminais consta na figura 4.3. Na barra horizontal cada divisória corresponde a cinco milhões de anos. A legenda de cores dos gráficos está na página seguinte. A. Caribe; B. Amazônia; C. Planalto das Guianas; D. Cerrado Savânico; E. Campo Rupestre; F. Mata Atlântica Montana; G. Mata Atlântica de Terras Baixas; H. extra-Neotrópico.





LEGENDA (modelo padrão)

A	BE	FG
		
AB	BG	FH
		
ABC	C	G
		
ABCDEFG	CD	H
		
ABCDFG	CE	*
		
ABCEFG	CF	
		
ABCF	CG	
		
ABCFG	D	
		
ABCG	DE	
		
ABG	DEF	
		
AC	DEFG	
		
AF	E	
		
B	EF	
		
BC	EFG	
		
BCF	EG	
		
BCFG	EH	
		
BD	F	
		



## CONCLUSÃO GERAL

---

### CONCLUSÃO SOBRE OS TEMAS ABORDADOS

Lucas *et al.* (2011) iniciaram os estudos filogenéticos focados em *Myrcia s.l.* e, ao diagnosticarem nove subgrupos, forneceram a base para o desenvolvimento de novos estudos sistemáticos no grupo. Assim, o estudo filogenético apresentado aqui (Capítulo 1) se encaixa em uma linha contínua a este estudo. O presente estudo confirma o monofiletismo do clado 7, agora chamado de *Sympodiomyrcia*, aperfeiçoa sua circunscrição e fornece uma lista de espécies do grupo. Enquanto as relações internas ficaram pouco esclarecidas, as relações com os outros clados de *Myrcia s.l.* mostraram um resultado instigante ao posicionar *Calyptranthes* como seu grupo-irmão, já que ambos grupos partilham características morfológicas distintivas. Uma breve inspeção geral de *Myrcia s.l.* foi também feita, já que novas amostras foram incluídas e há novos relacionamentos com alto suporte entre os grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011).

A circunscrição do grupo e a listagem de suas espécies feitas no estudo filogenético foram a base para as atualizações nomenclaturais e a revisão taxonômica apresentadas (Capítulos 2 e 3). Uma ampla revisão da bibliografia relacionada e da coleção de diversos herbários, juntamente com um extenso trabalho de campo, permitiu organizar satisfatoriamente a taxonomia do grupo, apesar das dificuldades impostas por limitações conceituais e metodológicas e por sua própria complexidade morfológica, que é notória nas *Myrtaceae* neotropicais como um todo. Tal complexidade tem desencorajado pesquisadores a estudar a família, tornando mais inacessível a taxonomia do grupo, já que, além de menos estudos, menos espécimes são coletados e identificados corretamente nos herbários.

Especificamente com relação à parte nomenclatural, trata-se de um levantamento bastante completo dos materiais-tipo do grupo, já que, entre os 147 materiais-tipo relatados aqui, apenas

14 foram analisados apenas por fotos, além de dois materiais que não foram vistos. Ao todo, foram apresentadas 20 lectotipificações, 12 sinônimos novos e duas combinações novas, em um grupo que conta com 21 espécies (seis inéditas), 32 basiônimos e 55 nomes. Além disso, foram apresentados diversos dados relativos aos materiais-tipo e à história relacionada a cada um dos nomes.

A intenção inicial desta tese era produzir um estudo biogeográfico de *Sympodiomyrcia*, porém a baixa resolução interna impediu que tal estudo fosse levado adiante. Então, optou-se por conduzir um estudo biogeográfico sobre *Myrcia s.l.*, já que o grupo apresenta diversos clados com alto suporte. O estudo apresentado (Capítulo 4) é o primeiro estudo biogeográfico de *Myrcia s.l.* baseado em uma hipótese filogenética com datação molecular e uma análise biogeográfica “model-based”. Apesar de suas limitações, são introduzidas importantes ideias a respeito dos padrões biogeográficos do grupo e tais padrões, quando contrapostos com a história geológica e climática da região e com as hipóteses biogeográficas de outros grupos, levaram a conclusões interessantes. Os mais destacados resultados obtidos foram a diversificação de diversas linhagens, principalmente os grupos diagnosticados por Lucas *et al.* (2011), quase exclusivamente no Mioceno e o surgimento da Mata Atlântica Montana como área fundamental na diversificação de *Myrcia s.l.*, o que destaca o seu caráter predominantemente montano. Porém, o Planalto das Guianas e o Caribe, regiões em que Myrtaceae apresenta grande diversidade (McVaugh 1968), também foram importantes na diversificação de algumas linhagens de *Myrcia s.l.*

Desde os trabalhos de Otto K. Berg em meados do século XIX (Berg 1855-1856, 1857-1859), uma revisão taxonômica completa de um grupo de *Myrcia s.l.* havia sido feita apenas por Lughadha (1997). Porém, o número de espécies tratadas ainda é menor que 100, uma pequena parte das mais de 700 espécies de *Myrcia s.l.*. Assim, mais estudos são necessários e, como a maioria das fitofisionomias habitadas pelas espécies de *Myrcia s.l.* tem sofrido forte pressão antrópica, estes estudos devem ser efetuados o mais rápido possível antes que parte considerável



da diversidade do grupo seja perdida. Como um todo, os estudos filogenéticos e biogeográficos efetuados mostram que é necessário avançar em algumas frentes, incluindo a ampliação da amostragem do grupo (especialmente de táxons com morfologia e distribuição incomuns), o aumento do número de marcadores moleculares e, o que é essencial em qualquer estudo de sistemática, o aprofundamento do conhecimento sobre a morfologia e a biologia de *Myrcia s.l.*

### **Referências Bibliográficas**

- Berg, O. 1855–1856. Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1–472.
- Berg, O. 1857–1859. Myrtaceae. In: Martius, C. F. P. von, *Flora Brasiliensis* 14: 1–655.
- Lucas, E.J., Matsumoto, K., Harris, S.A., Nic Lughadha, E.M., Benardini, B. & Chase. M.W. 2011. Phylogenetics, Morphology, and Evolution of the Large Genus *Myrcia s.l.* (Myrtaceae). *International Journal of Plant Sciences* 172 (7): 915-934.
- McVaugh, R. 1968. The genera of American Myrtaceae – an interim report. *Taxon* 17: 354–418.
- Nic Lughadha, E.M. 1997. *Systematic studies in Gomidesia*. Ph. D. Thesis. University of St. Andrews, UK.



## RESUMO GERAL

As espécies neotropicais de Myrtaceae pertencem à tribo Myrteae e a região neotropical concentra a maior diversidade da tribo. Enquanto os estudos sistemáticos do grupo têm avançado, os estudos biogeográficos na região ainda são escassos. Dentre os sete grupos de Myrteae, encontra-se “*Myrcia group*” (= *Myrcia s.l.*), de distribuição exclusivamente neotropical. O grupo conta com mais de 700 espécies nos três gêneros reconhecidos – *Calyptranthes*, *Marlierea* e *Myrcia*, porém, a sinonimização dos dois primeiros em *Myrcia* é necessária. Em estudo filogenético recente, foram definidos nove grupos em *Myrcia s.l.*, um deles o clado 7. Os objetivos deste trabalho foram realizar uma análise filogenética do clado 7, concluir a revisão taxonômica e as atualizações nomenclaturais desse mesmo grupo e estudar os padrões biogeográficos de *Myrcia s.l.* O estudo filogenético do clado 7 conta com 18 dentre as 22 espécies inferidas, somando 105 amostras; as análises de parcimônia e bayesiana foram baseadas nos marcadores ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL* e *trnQ*, e a hipótese filogenética foi contraposta com dados morfológicos. Para a revisão taxonômica e as atualizações nomenclaturais, a coleção de 49 herbários foi analisada e 15 expedições de coleta foram realizadas. Para o estudo biogeográfico de *Myrcia s.l.*, a região Neotropical foi dividida em oito unidades; na análise filogenética de *Myrcia s.l.*, incluindo cinco marcadores de 182 amostras, o fóssil *Paleomyrtinaea* (56 Ma) foi posicionado no crown node de Myrteae e a diversificação das linhagens foi estimada pelo “lognormal relaxed clock”; na análise biogeográfica (“DEC model”), os valores de “dispersal constraints” foram baseados na distância e nas evidências de ligações florísticas entre as unidades. As análises filogenéticas corroboraram o monofiletismo do clado 7, que foi circunscrito morfológicamente e chamado informalmente de *Sympodiomyrcia*, nome que faz alusão à ramificação simpodial encontrada nas ramificações vegetativas e, principalmente, nas ramificações basais da inflorescência. As relações internas mostram em geral pouca resolução. *Calyptranthes* emerge como o grupo-irmão de *Sympodiomyrcia* e a morfologia corrobora tal

relacionamento. Na revisão taxonômica, a caracterização da morfologia de órgãos e estruturas do grupo é fornecida, bem como uma chave de identificação para as espécies. O tratamento taxonômico inclui dados nomenclaturais, morfológicos, geográficos, biológicos e de conservação sobre cada espécie. Até o momento, são reconhecidas 21 espécies em *Sympodiomyrcia*, seis delas inéditas. Com relação ao estudo biogeográfico de *Myrcia s.l.*, a Mata Atlântica Montana aparece como área ancestral em diversas linhagens. Já a diversificação inicial de *Calyptranthes* provavelmente se deu do Caribe e, subsequentemente, houve uma expansão para o Sul. O Planalto das Guianas e a Mata Atlântica de Terras Baixas também aparecem como áreas ancestrais de grupos de *Myrcia s.l.* Os principais eventos de diversificação ocorreram ao longo do Mioceno. Apesar dos resultados, verifica-se que ainda é necessário adensar a amostragem, aumentar o número de marcadores e realizar estudos sobre a morfologia e a biologia de *Myrcia s.l.*, o que será fundamental para melhorar a compreensão da história filogenética e biogeográfica deste grande grupo.

## **ABSTRACT**

The Neotropical species of Myrtaceae belong to the tribe Myrteae, which is most diverse in this region. While the systematics studies of the group have experienced gradual progress, the biogeographic studies are still scanty. “*Myrcia* group” (= *Myrcia s.l.*), exclusively Neotropical, is one of the seven groups of Myrteae. This group comprises about 700 species in the three recognized genera – *Calyptranthes*, *Marlierea* e *Myrcia*, but the synonymization of the two former in *Myrcia* is needed. In a recent phylogenetic study, nine groups were proposed in *Myrcia s.l.*, one of them been the clade 7. The aims of this study are to carry out phylogenetic analysis and to conclude the taxonomic revision and nomenclatural updates of the clade 7, and to study the biogeographic patterns of *Myrcia s.l.* The phylogenetic study of the clade 7 includes 18 of the 22 species inferred for the group, totalizing 105 samples; the parsimony and bayesian analyses were based in the ITS, *ndhF*, *psbA-trnH*, *trnL* and *trnQ* markers, and the results were compared with the morphology. The collections of 49 herbaria were checked and 15 field expeditions were carried out for the taxonomic revision and nomenclatural updates. In the biogeographic study, the Neotropical region was divided in eight units; in the phylogenetic analysis of *Myrcia s.l.*, which includes five markers and 182 samples, the *Paleomyrtinaea* fossil (56 Ma) was placed at the crown node of Myrteae and the lineage divergence times were estimated by the lognormal relaxed clock; the DEC model was used for the biogeographic analysis, in which the dispersal constraints were based in the distance and floristic links between the units. The phylogenetic analysis confirm that the clade 7 is monophyletic; the group was morphologically defined and informally named Sympodiomyrcia, which alludes to the sympodial branching found in the vegetative branches and mainly in the basal branching of the inflorescence. The internal relationships show low resolution. *Calyptranthes* is the sister group of Sympodiomyrcia and the morphology reinforces this relationship. A morphological characterization and an identification key for the species are provided in the taxonomic revision. The taxonomic treatment includes

nomenclatural, morphological, geographical, biological and conservational data about each species. Until now, Sympodiomyrcia contains 21 species, which six are undescribed. Concerning the biogeographic study of *Myrcia s.l.*, the Montane Atlantic Forest appears as the ancestral area of several lineages. In contrast, the initial diversification of *Calyptranthes* probably occurred in the Caribbean region and then the group expanded to the south. The Guiana Shield and the Lowland Atlantic Forest also appear as the ancestral area of *Myrcia s.l* lineages. The main diversification events occurred during the Miocene. It is still necessary to expand the sampling, to increase the number of markers and to carry out morphological and biological studies of *Myrcia s.l.*, what will be essential to improve the knowledge of the phylogenetic and biogeographic histories of this big group.