



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

HERCÍLIA FREITAS DA CUNHA

**DIVERSIDADE DE FRUTOS EM MYRTACEAE NEOTROPICAL: PADRÕES MORFOLÓGICOS
E FILOGENÉTICOS**

NATAL
2021

HERCÍLIA FREITAS DA CUNHA

**DIVERSIDADE DE FRUTOS EM MYRTACEAE NEOTROPICAL:
PADRÕES MORFOLÓGICOS E FILOGENÉTICOS**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Grazielle Staggemeier

NATAL

2021

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Leopoldo Nelson - -Centro de Biociências - CB

Cunha, Hercília Freitas da.

Diversidade de frutos em Myrtaceae Neotropical: padrões morfológicos e filogenéticos / Hercília Freitas da Cunha. - 2021. 85 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Graduação em Ecologia. Natal, RN, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Grazielle Staggemeier.

1. Eugenia - Monografia. 2. Myrcia - Monografia. 3. Sinal filogenético - Monografia. I. Staggemeier, Vanessa Grazielle. II. Universidade federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BSCB

CDU 634.42

Elaborado por KATIA REJANE DA SILVA - CRB-15/351

HERCÍLIA FREITAS DA CUNHA

**DIVERSIDADE DE FRUTOS EM MYRTACEAE NEOTROPICAL:
PADRÕES MORFOLÓGICOS E FILOGENÉTICOS**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ecologia.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Vanessa Grazielle Staggemeier

Orientadora

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN)

Prof. Dr. Carlos Roberto Sorensen Dutra da Fonseca

Membro interno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN)

Profa. Dra. Carolyn Elinore Barnes Proença

Membro externo

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)

Dedico este trabalho a tudo e todos que
me acompanharam até hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço **minha família** pelo apoio e estrutura que me ofereceram para estudar.

Meus amigos que me acompanharam através da faculdade e me ajudaram a ter calma nos momentos difíceis da pesquisa. (Principalmente Cássia e Thomaz)

Meus professores da graduação que me ensinaram bastante nos anos que se passaram da minha formação acadêmica e científica.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (**UFRN**) pela estrutura, apoio e financiamento de bolsas para realização da minha pesquisa durante dois anos, a saber:

1. Edital N° 01/2019 - Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN (**PIBIC-UFRN**), vigente de 01/08/2019 a 31/07/2020, associada ao plano de trabalho: *Banco de dados de morfologia e coloração de frutos de Eugenia L. (Myrtaceae)*;

2. Edital N° 05/2020 - Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN (**PIBIC-UFRN**), vigente de 01/08/2020 a 31/08/2021, associada ao plano de trabalho: *Características dos frutos podem explicar as dinâmicas evolutivas na família Myrtaceae?*

Agradeço aos **técnicos da UFRN** que proporcionam sempre todo auxílio, materiais e instrumentos que precisamos.

Agradeço todos os colegas taxonomistas que nos auxiliaram compartilhando informações sobre identificação, nomenclatura e cor de frutos (A. Giaretta, A. Stadnik, B. Amorim, C. Proença, D. Lima, J. Faria Jr., L. Santos, M. Ibrahim, P. Rosa e T. Vasconcelos) e todos os autores das publicações utilizadas aqui que se disponibilizaram a rever os dados originais quando as dúvidas surgiam.

Minha orientadora Profinha Van que me ajudou, ensinou e orientou, sempre por perto profissional e pessoalmente, sua determinação é a que eu quero ter no futuro.

Educação não transforma o mundo.

Educação muda as pessoas.

Pessoas mudam o mundo.

Paulo Freire

Sumário

Resumo	9
Abstract.....	10
CONTEXTUALIZAÇÃO DESTE TRABALHO.....	11
NeotropMyrtaceaeFruits: UM BANCO DE DADOS DE FRUTOS CARNOSOS E SEMENTES DE MYRTACEAE NO NEOTRÓPICO	16
INTRODUÇÃO.....	16
Metadata. Cunha, H.F; Staggemeier, V.G. NeotropMyrtaceaeFruits: um banco de dados de frutos carnosos e sementes de Myrtaceae no Neotrópico.....	18
Classe I. Descritores do banco de dados.....	18
Classe II. Descritores de origem da pesquisa.....	19
Classe III. “Status” e acessibilidade do banco de dados.....	35
Classe IV. Descritores estruturais dos dados	37
Classe V. Descritores suplementares	38
Agradecimentos.....	38
Literatura citada	40
MATERIAL SUPLEMENTAR.....	42
DIVERSIDADE E EVOLUÇÃO DOS FRUTOS NAS MYRTACEAE NEOTROPICAIS.....	43
Resumo	44
Introdução	45
MATERIAL E MÉTODOS.....	47
<i>Banco de dados de frutos de Myrtaceae Neotropical</i>	<i>47</i>
<i>Filogenia datada.....</i>	<i>47</i>
<i>Análises de sinal filogenético, reconstrução ancestral e evolução de caracteres.....</i>	<i>49</i>
<i>Análise das taxas de especiação em Myrtaceae Neotropical</i>	<i>51</i>
RESULTADOS.....	51
DISCUSSÃO.....	60
Literatura citada	62
MATERIAL SUPLEMENTAR (Figuras)	67
MATERIAL SUPLEMENTAR (Tabelas).....	72
CONCLUSÃO DESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	84

Resumo

Myrtaceae é uma das famílias mais ricas de plantas no Neotrópico, mas os fatores que explicam seu elevado sucesso nessa região são desconhecidos. Alguns estudos apontam que a morfologia de flores é muito homogênea e não informativa sobre a diversificação dessas espécies, entretanto outros caracteres tem potencial de serem informativos, tais como aqueles relacionados aos frutos. Assim, o objetivo desse estudo foi compilar um banco de dados de cor e morfologia de frutos e sementes a partir de uma ampla revisão bibliográfica para caracterizar como são os frutos dessa família e como eles evoluíram ao longo do tempo. Ao todo 153 referências foram consultadas e 1289 registros de cor ou morfologia de frutos e sementes foram compilados para 683 espécies neotropicais. A análise de sinal filogenético mostra que existe sinal filogenético em todos os caracteres. Em geral, os padrões demonstram que a morfologia das sementes foi mais conservada ao longo do curso evolutivo do que a morfologia dos frutos. É provável que os primeiros ancestrais das mirtáceas neotropicais fossem espécies com frutos grandes enquanto que a diversificação de espécies com frutos menores parece ter sido mais recente. A heterogeneidade encontrada na morfologia e cor dos frutos de Myrtaceae tem potencial para explicar o sucesso de diversificação de distintos clados e os dados aqui compilados servirão como base para futuros estudos que visem entender melhor as estratégias ecológicas desta família tão diversa.

Palavras chave: *Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrcia*, *Psidium*, semente, sinal filogenético

Abstract

Myrtaceae is one of the richest plant families in the Neotropics, but the factors that explain its high success in this region are unknown. Some studies indicate that flower morphology is very homogeneous and not informative about the diversification of these species, however other characters have the potential to be informative, such as those related to fruits. Thus, the aim of this study was to compile a database of color and morphology of fruits and seeds from a wide bibliographic review to characterize how the fruits of this family are and how they evolved over time. A total of 153 references were consulted and 1289 records of color or morphology of fruits and seeds were compiled for 683 neotropical species. Phylogenetic signal analysis shows that phylogenetic signal exists in all characters. In general, the patterns demonstrate that seed morphology was more conserved throughout the evolutionary course than fruit morphology. It is likely that the first ancestors of the Neotropical myrtaceae were species with large fruits while the diversification of species with smaller fruits seems to have been more recent. The heterogeneity found in the morphology and color of Myrtaceae fruits has the potential to explain the successful diversification of different clades and the data compiled here will serve as a basis for future studies aimed at better understanding the ecological strategies of this very diverse family.

Key-words: *Campomanesia*, *Eugenia*, *Myrcia*, Phylogenetic signal, *Psidium*, seed

CONTEXTUALIZAÇÃO DESTE TRABALHO

Myrtaceae é uma família tropical que surgiu provavelmente no final do Cretáceo na Gondwana oriental onde se localiza a Austrália, Nova Zelândia e Nova Caledônia atualmente (Sytsma *et al.*, 2004, Thornhill *et al.* 2012, Vasconcelos *et al.* 2017). Contêm 123 gêneros e cerca de 5600 espécies (POWO, 2021). No Neotrópico, a principal tribo a se diversificar e que ainda está presente nos dias atuais é Myrteae, ela está dividida em 9 subtribos (*Blepharocalycinae*, *Decasperminae*, *Eugeninae*, *Luminae*, *Myrciinae*, *Myrtinae*, *Pliniinae*, *Pimentinae* e *Ugninae*) (Lucas *et al.*, 2019) e provavelmente uma décima subtribo será proposta para abrigar *Myrtrastum*+*Neomyrtus* (Smitsen *et al.* 2021).

As mirtáceas neotropicais englobam 29 gêneros com cerca de 2500 espécies (POWO, 2021). Dentre os gêneros de Myrtaceae Neotropical se destacam 2 grandes gêneros: *Myrcia* dividido em 10 seções (Lucas *et al.* 2018), nove formais (*Calyptranthes*, *Aulomyrcia*, *Eugeniopsis*, *Gomidesia*, *Aguava*, *Myrcia*, *Reticulosae*, *Sympodiomyrcia*, *Tomentosae*) e uma informalmente chamada de “clado 10” e *Eugenia* dividida em 9 seções neotropicais (*Eugenia*, *Schizocalomyrtus*, *Hexachlamys*, *Pilotheicum*, *Pseudeugenia*, *Racemosae*, *Speciosae* e *Umbellatae*) (Mazine *et al.*, 2016).

Por ser uma das famílias mais ricas do Neotrópico, e também uma das mais especiosas do Brasil, elas são um componente estrutural importante de diversos biomas como o Cerrado e a Mata Atlântica (Fig. 1). As mirtáceas oferecem recurso alimentar para a fauna desde invertebrados até grandes frugívoros que podem utilizar suas folhas, flores, frutos e sementes (Pizo *et al.*, 2002; Gressler *et al.*, 2006; Staggemeier *et al.*, 2017). Os frutos em especial, por apresentarem grande variação morfológica (Fig. 2), sustentam uma ampla rede de frugívoros. Além disso, elas têm grande importância econômica na sociedade, sendo comercializadas principalmente para fins alimentícios e cosméticos (Araújo *et al.*, 2019), ainda podendo ser considerado um grupo modelo para estudos ecológicos e evolutivos devida a sua ampla distribuição e diversidade e por representar padrões de riqueza de outras famílias botânicas também (Bünger & Lucas, 2015).

Embora a família seja muito importante, ainda não dispomos de informações básicas como morfologia de flores, frutos e sementes, dados de fenologia das espécies compilados em uma base de dados de fácil acesso, embora exista muita informação pulverizada na literatura. Nesse sentido, esse trabalho de conclusão de curso foi dividido em dois capítulos que focam em descrever e entender a evolução da diversidade morfológica de frutos nas espécies neotropicais

da família. O **primeiro capítulo** foi voltado para construção de um banco de dados a partir da revisão de literatura sobre informações referentes à coloração de frutos e morfologia de frutos e sementes. O **segundo capítulo** foi voltado para a análise morfológica dos caracteres compilados no primeiro capítulo, visando testar o sinal filogenético, descrever modelos evolutivos e quantificar as taxas de diversificação nas linhagens de Myrtaceae neotropicais.

Cada capítulo é um trabalho individual formatado de acordo com as normas das revistas escolhidas para submissão. A literatura citada segue ao final de cada capítulo. Ao final dos dois capítulos apresento as conclusões deste trabalho e direcionamentos futuros.



Figura 1. Myrtaceae ocorre em diversos ambientes desde a beira da praia ao longo de toda a costa atlântica (A, região de Una/Bahia; B, região de Búzios/RJ), em florestas do interior continental em diversas altitudes (C, regiões dos Pontões Capixabas, ES; D, Camacan/BA, E. Magé/RJ), em vegetações mais sazonais também como o Cerrado (F e G, Formosa/GO) e a Caatinga e se desenvolve como formas arbustivas e arbóreas que podem ocupar todos os estratos das florestas tropicais. Fotos: VG Staggemeier

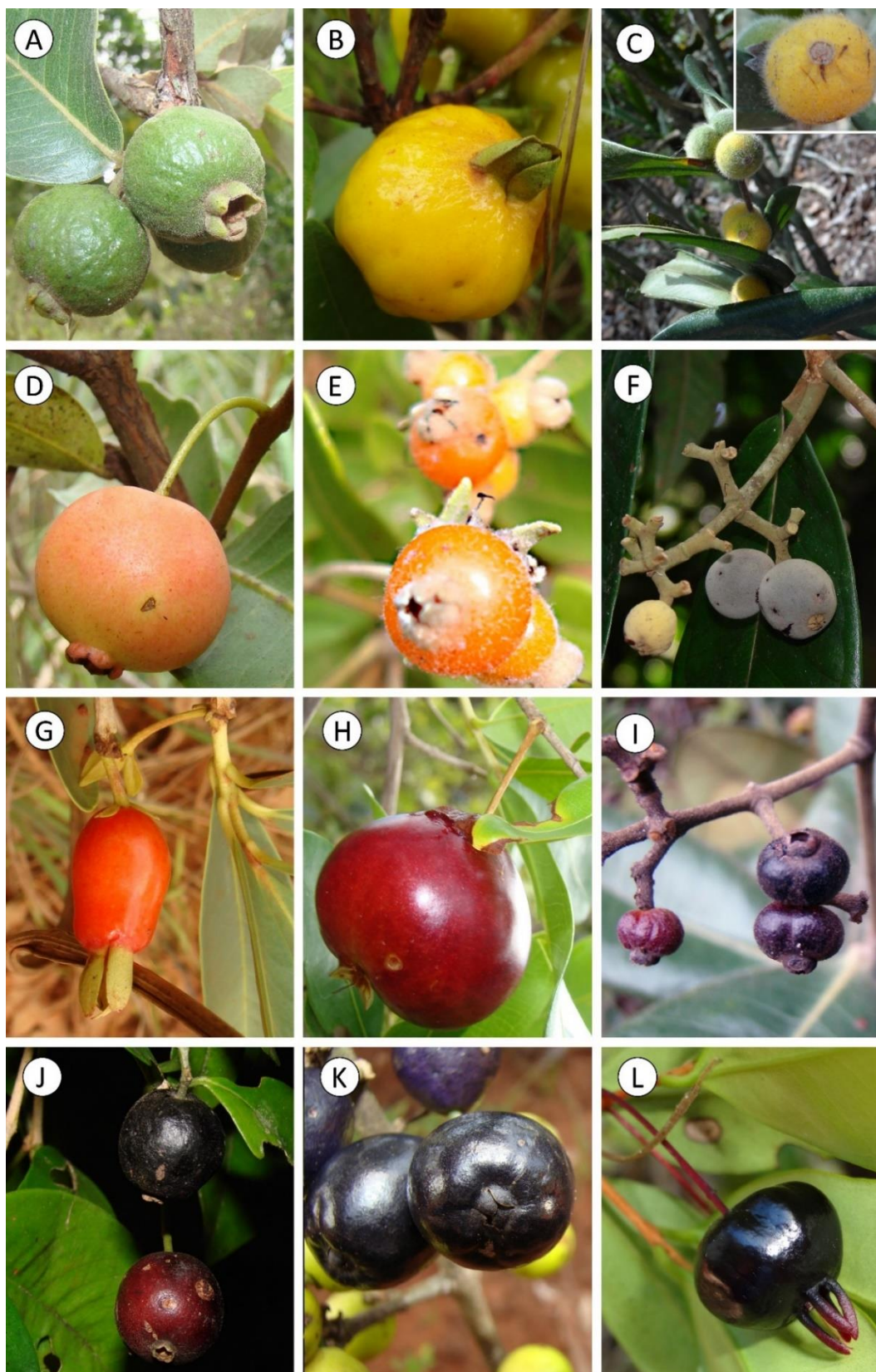


Figura 2. Espécies de Myrtaceae brasileiras ilustrando parte da variação morfológica dos frutos: *Psidium grandifolium* (A), *Eugenia glandulosa* (B), *Myrciaria glazioviana* (C), *Psidium laruotteanum* (D), *Myrcia camapuanensis* (E), *Myrcia spectabilis* (F), *Eugenia involucrata* (G), *Eugenia gemmiflora* (H), *Myrcia ilheosensis* (I), *Myrcia tijucensis* (J), *Eugenia stictopetala* (K) e *Eugenia sulcata* (L). Fotos: VG Staggemeier.

NeotropMyrtaceaeFruits:

**UM BANCO DE DADOS DE FRUTOS CARNOSOS E SEMENTES DE
MYRTACEAE NO NEOTRÓPICO**

Hercília Freitas da Cunha
Vanessa Grazielle Staggemeier

Este artigo será submetido como um data paper para a revista *ECOLOGY* publicada pela ESA (The Ecological Society of America). O texto contém cerca de 3000 mil palavras, 4 figuras e 4 tabelas. As tabelas que constituem o banco de dados serão submetidas como material suplementar e estão disponíveis mediante solicitação aos autores (herciliad7@gmail.com).

NeotropMyrtaceaeFruits: UM BANCO DE DADOS DE FRUTOS CARNOSOS E SEMENTES DE MYRTACEAE NO NEOTRÓPICO

HERCÍLIA FREITAS DA CUNHA¹ E VANESSA GRAZIELE STAGGEMEIER²

¹ Curso de Bacharelado em Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

² Departamento de Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

INTRODUÇÃO

A região neotropical concentra elevada diversidade de espécies (Rull & Carnaval, 2020). Dentre as famílias de plantas mais ricas está Myrtaceae (Ulloa Ulloa *et al.*, 2017). Espécies desse grupo sustentam no Neotrópico uma ampla fauna de vertebrados e invertebrados que utilizam seus recursos como alimento, desde folhas até seus frutos carnosos e sementes (Gresler *et al.*, 2006; Pizo *et al.*, 2002).

Elevado esforço na taxonomia do grupo tem sido dedicado nas últimas duas décadas. Associado aos avanços da genética, com a disponibilidade de sequências moleculares, a sistemática integrativa tem elucidado questões importantes que resultaram em uma melhor delimitação das subtribos (Lucas *et al.*, 2019) e divisão de grandes gêneros em grupos menores tornando-os mais gerenciáveis e possíveis de estudar (Lucas *et al.*, 2018; Mazine *et al.*, 2016).

Concomitante a estes avanços, estudos recentes têm avaliado em escalas locais e regionais, as razões que explicam o sucesso de alguns gêneros deste grupo (Staggemeier *et al.*, 2015a; Vasconcelos *et al.*, 2019; Vasconcelos *et al.*, 2020) e tem também investigado hipóteses associadas à expressão de caracteres ecológicos tais como a morfologia de flores, frutos e sementes e variáveis fenológicas considerando fatores ambientais e vetores bióticos. O estado da arte hoje mostra alguns gêneros dessa família como tendo flores bastante homogêneas (*Myrcia*, Vasconcelos *et al.*,

2019), fenologia de floração mais concentrada num período específico do ano e que pode ser afetada pela fisiologia dos frutos (Staggemeier *et al*, 2010; 2015b). Em ambientes úmidos como a Floresta Atlântica a frutificação ocorre ao longo do ano todo e os frutos são muito importantes na manutenção da fauna, especialmente por estarem disponíveis também em períodos que a oferta de frutos é escassa (Staggemeier *et al.*, 2017). A chave para interpretar a sequência nas quais as espécies produzem flores e ofertam frutos parecer ser a fisiologia dos frutos e sementes, mas ainda são poucos os estudos que avaliam essas hipóteses.

É provável que a ampla variação morfológica dos frutos nesta família, que vai de espécies com frutos menores do que meio centímetro a espécies com frutos maiores do que 5 cm, e ainda frutos que podem ter uma semente grande ou centenas de pequenas sementes, tenha sido determinante nos processos macroevolutivos que o grupo vivenciou. Entretanto, as informações sobre morfologia de frutos encontram-se pulverizadas na literatura, entre artigos de descrição, flora e estudos ecológicos, além da literatura não publicada como dissertações e teses. Assim, os dados compilados nesse trabalho servirão de base para testar hipóteses ecológicas na família e hipóteses macroevolutivas que possibilitem compreender melhor a diversidade neotropical.

Nesta revisão nós compilamos um banco de dados com informações taxonômicas e morfologia de frutos e sementes e cor de frutos para 683 espécies e 26 gêneros neotropicais a partir de 1289 registros encontrados em 153 referências da literatura. Esse banco de dados traz informações para 32% das espécies neotropicais.

Metadata. Cunha, H.F; Staggemeier, V.G. NeotropMyrtaceaeFruits: um banco de dados de frutos carnosos e sementes de Myrtaceae no Neotrópico.

Classe I. Descritores do banco de dados

A. Identidade do banco de dados

Título: NeotropMyrtaceaeFruits: um banco de dados de frutos carnosos e sementes de Myrtaceae no Neotrópico

B. Código do banco de dados

NeotropMyrtaceaeFruits_*.xls

C. Descrição do Banco de dados

1. Criadores

Hercília Freitas Da Cunha¹; Vanessa Grazielle Staggemeier²

¹ Curso de Bacharelado em Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

² Departamento de Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

Resumo

Myrtaceae é uma das famílias mais ricas de plantas no Neotrópico, mas não compreendemos quais fatores explicam seu elevado sucesso nessa região. Bancos de dados com informações sobre caracteres das espécies são essenciais para auxiliar nesse entendimento da diversificação de linhagens e seu sucesso evolutivo. Alguns estudos apontam que a morfologia de flores é muito homogênea no grupo e não informativa sobre a diversificação dessas espécies. Entretanto caracteres mais variáveis, como a morfologia de frutos e sementes, ainda precisam ser explorados. Para preencher essa lacuna do conhecimento revisamos a literatura científica compilando as informações sobre comprimento e diâmetro de frutos e sementes, número de sementes e cor de fruto para espécies de Myrtaceae nativas do Neotrópico. Acrescentamos a este banco informações taxonômicas (subtribo e seções infragenéricas já descritas para os grandes gêneros *Eugenia* e *Myrcia*) que

podem ampliar a potencial utilização desses dados no contexto de análises macroecológicas. Foram consultadas 153 referências, sendo 127 artigos científicos, 10 livros, 14 teses e duas bases de dados virtuais. O banco de dados resultante inclui informações para 683 espécies neotropicais pertencentes a 26 gêneros e 8 subtribos. Esse banco de dados de cor e morfologia de frutos e sementes de Myrtaceae provê informações para análises de padrões evolutivos que serão úteis para entender o sucesso de diversificação de distintos clados e servirão como base para futuros estudos que visem entender melhor as estratégias ecológicas desta família tão diversa. Além disso, estas informações podem ser empregadas em estudos de interações ecológicas com a fauna de dispersores e também em estudos que explorem padrões fenológicos de frutificação e germinação de sementes. Quando utilizar este banco de dados, por favor cite os dados e o data paper.

Palavras-chaves: Campomanesia, Eugenia, morfologia, Myrcia, Neotrópico, Psidium, semente.

Classe II. Descritores de origem da pesquisa

A. Descrição geral do projeto

1. Identidade

ECOFILOGENÉTICA DE PLANTAS NEOTROPICAIS: integrando ecologia, fitogeografia e macroevolução para entender padrões de reprodução e diversidade

2. Criadores

Hercília Freitas Da Cunha¹; Vanessa Grazielle Staggemeier²

¹ Curso de Bacharelado em Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

² Departamento de Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

3. Período do estudo

Esse banco de dados foi compilado e continuamente atualizado para todas as espécies neotropicais com dados morfológicos disponíveis na literatura com estudos do ano de 1857 até agosto de 2021 (Fig. 1).

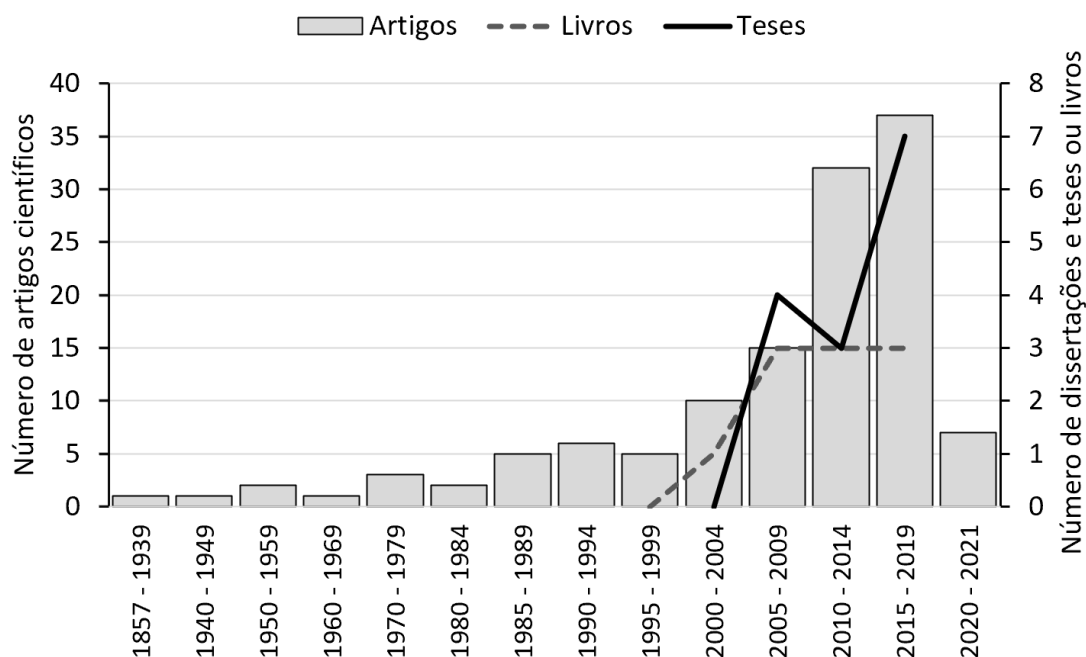


Figura 1. Distribuição temporal dos estudos utilizados para compilar as informações de morfologia e cor de frutos e morfologia de sementes de Myrtaceae no Neotrópico.

4. Objetivos

O propósito do banco de dados é compilar informações morfológicas de frutos e sementes de espécies de Myrtaceae Neotropical através da revisão de literatura.

5. Resumo

Igual ao citado acima.

6. Fontes de financiamento

Esse trabalho foi realizado dentro do Projeto “ECOFILOGENÉTICA DE PLANTAS NEOTROPICAIS: integrando ecologia, fitogeografia e macroevolução para entender padrões de reprodução e diversidade” (<https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/docente/pesquisa.jsf?siape=3058386>). O projeto recebeu dois anos de financiamento através de bolsa de iniciação científica, sendo o primeiro do Edital N° 01/2019 - Edital de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN de 2019-2020 (01/08/2019 a 31/07/2020) e o segundo do Edital N° 05/2020

- Edital de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN de 2020-2021 (01/08/2020 a 31/08/2021).

B. Descrição específica do subprojeto

1. Descrição do local

O Neotrópico, a rigor, está situado entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, abrangendo do México Central e até o sul da Bolívia, compreendendo uma variedade de biomas podendo ser florestas úmidas até desertos. Entretanto, alguns autores consideram o Neotrópico como sendo toda a região de América Central e América do Sul. O Neotrópico pode é uma das regiões mais biodiversas do mundo, nele são encontrados seis dos 17 países megadiversos do globo, incluindo dentre estes o Brasil, além de conter também seis dos 25 *hotspot*, o Caribe, a Mesoamérica, a Mata Atlântica, o Cerrado, o Chaco e o Andes Tropical (Rull, 2020). A região Neotropical contém mais de 100,000 mil espécies de angiospermas, das quais mais de 35,000 mil estão localizadas no Brasil, sendo cerca de 18,000 mil espécies endêmicas (Flora do Brasil, 2020).

2. Métodos de pesquisa

Para a compilação do banco de dados de morfologia de frutos e sementes e de coloração de frutos foi realizada uma vasta revisão de literatura através do Google Acadêmico. As palavras-chaves utilizadas foram: “fruto” + “Myrtaceae”, “morfologia de fruto” + “Myrtaceae”, “semente” + “Myrtaceae”, “morfologia” + “Myrtaceae”, “Myrtaceae”, “flora” + “Myrtaceae”, “taxonomia” + “Myrtaceae” ou o nome científico da espécie (as buscas foram conduzidas em inglês e português). Quando a obra não estava disponível online, os autores dos trabalhos foram contactados diretamente via e-mail. Ao todo, foram utilizadas 153 fontes de informação (Tabela 1), sendo: 127 artigos científicos, 14 dissertações e teses, 10 livros, 2 bancos de dados virtuais (Jordano, 2007; Flora, 2020). As buscas focaram em espécies nativas do Neotrópico, desse modo tanto as espécies exóticas quanto as espécies que não eram neotropicais foram excluídas.

Tabela 1. Tipos de referências utilizadas para a extração de dados de morfologia e cor dos frutos e sementes de Myrtaceae no Neotrópico.

Tipos de fontes consultadas	Total de fontes	Total de registros
Artigos científicos	127	750 (58,18%)
Dissertações e teses	14	248 (19,24%)
Livros	10	226 (17,53%)
Frubase (base online)	1	4 (0,31%)
Flora do Brasil 2020 (base online)	1	61 (4,73%)
Totais	153	1289

Para cada registro na literatura foram coletadas as seguintes informações: gênero da planta, epíteto específico, comprimento e diâmetro do fruto (em milímetros), comprimento e diâmetro da semente (em milímetros), coloração do fruto como descrita no trabalho original, número de sementes, altura da planta (em metros), forma de vida (arbusto, arvoreta e árvore), método de coleta do dado (em campo, herbário, revisão de literatura, banco de dados ou origem não rastreada quando o método não é citado no trabalho) e referência completa da obra onde está publicado o registro. Posteriormente, nesse banco de dados incluímos as informações taxonômicas para classificar cada registro dentro das subtribos e seções infragenéricas de Myrtaceae, essas informações são importantes para os estudos que venham a cruzar esse banco de dados morfológico com informações moleculares e, assim, as informações taxonômicas acima do nível específico permitem que espécies não amostradas nas análises moleculares possam ser incluídas na análise utilizando distintas técnicas e estimando a incerteza da métrica alvo (por exemplo, sinal filogenético). Mais detalhes dessas abordagens são explicados em Jin & Hong (2019).

Os métodos de coleta foram padronizados da seguinte forma: “em campo” (referência onde as medidas dos frutos e sementes são coletadas no campo com base em materiais frescos), “campo ou herbário” (referência cita os dois métodos e não podemos atribuir a uma única forma de mensuração), herbário (referência que

baseou as medidas em materiais conservados em coleções de herbário) e “Método não registrado” (nessa categoria encontram-se as fontes secundárias de informação, isto é artigos de revisão de literatura (Fig. 2) (Bello, 2017 e Bufalo, 2016), banco de dados (Frubase Jordano, 2007), e livros (Lorenzi, 2002, 2008, 2009, 2015 e Kuhlmann, 2018a, 2018b), (ver no arquivo “MorfologiaFruto_Complete_Referencia”). O método de coleta foi importante para ajustar a classificação de cores dos frutos onde consideramos mais acurada a definição dos dados obtidos em campo onde o pesquisador observou o fruto fresco, ou seja, nas suas condições naturais. Ainda assim, quando existia dúvida os especialistas na taxonomia das espécies foram consultados.

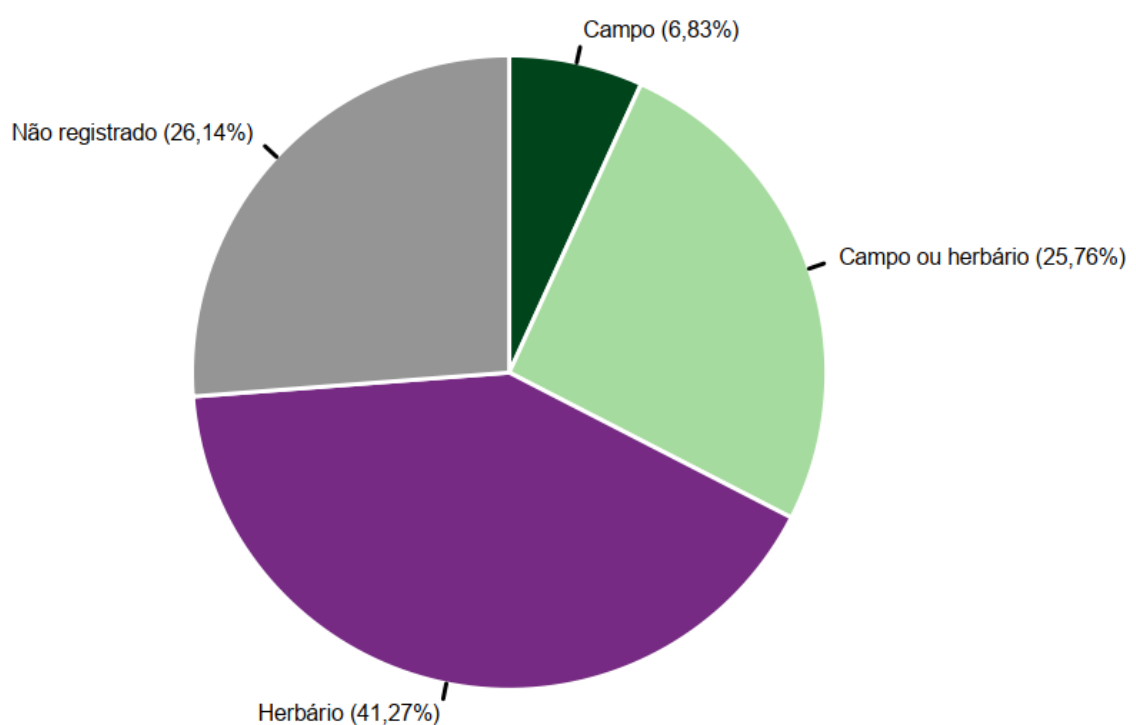


Figura 2. Métodos de coletas utilizados nos trabalhos originais para os 1289 registros compilados neste banco de dados. Detalhes dos métodos estão descritos no texto.

Dada a grande variação de nomenclatura utilizada para descrever as cores de frutos na literatura agrupamos, antes das análises, as possibilidades similares em classes (Tabela 2), a saber: amarelo, cinza, laranja, marrom, preto, verde e vermelho.

Tabela 2. Padronização da cor de frutos de Myrtaceae Neotropical

Cor padronizada	Cores descritas nos estudos originais
Amarelo	amarelado, amarelo, amarelo–alaranjado, amarelo–claro, amarelo–esverdeado, amarelo–laranja, bege–creme, dull yellow, greenish-orange-yellowish, green–yellow, ocráceo, ocráceo–pubescente, pale yellow, pale yellow–brownish, verde–amarelado, verde–amarelo, yellow, yellowish, yellowish–green yellowish–orange, yellow-orange, yellow–orange
Cinza	grey, dark grey, light grey, grey to grey–brown, black grey
Laranja	alaranjado, amarelo–alaranjado, laranja, orange, orange–brown, orange–yellow, yellow–orange
Marrom	castanho, greenish-brown-maroon, marrom, red-brown, yellowish-brown
Preto	alaranjado–atropurpúreo, alaranjado–nigrescente, alaranjado–roxo, alvo–purpúreo, amarelo-vermelho-roxo, amarelo–alaranjado–violáceo–negro, arroxeadado, atropurpúreo, atropurpúreo–negro, avermelhado–arroxeadado, avermelhado–negriscente, avermelhado–roxo, azulado–atropurpúreo, azul–escuro-negro, black blackish-purple-blue, bright red – dark purple, brown-vinaceous, dark, dark purple, dark purple–black, dark red, dark red – black, dark vinaceous – black, dark violet, dark wine–red, deep purple-black dull purplish, enegrecido, negro, negro–azulado, negro-roxo, negro-roxo-vermelho, negro-vermelho, negro-vináceo, negro-violáceo orange to purple–black, orange–colored-black pink-red-purple-dark, preto, preto-roxeado, purple, purple to dark-purple, purple–blackish, purplish–black, purplish–

	dark, purpúreo, púrpuro–enegrecido, púrpuro–negro, púrpuro–violáceo, red or dark, red or purple–blue–black, red to black, red to blackish, red to dark, red-purple, red-black, red–dark reddish, reddish purple, reddish to dark, reddish–dark red, reddish–purple, reddish-vinaceous, red–purple, rosa rosáceo-roxo rosado, rosado ou roxo–rosado, róseo-roxo, roxo, roxo enegrecido, roxo escuro, roxo ou esbranquiçado, roxo-negro, roxo–preto, roxo–purpúreo, vermelho ou negro, vermelho pupúreo, vermelho–arroxeado, vermelho-escuro, vermelho–escuro–negro, vermelho-negro, vermelho–preto, vermelho-roxo, vermelho–vináceo, vináceo, vináceo–negro, vináceo–nigrescente, vináceo–roxo, vinaceous, vinho–escuro, vinosos–nigrescentes, violáceo, violáceo–negro
Verde	amarelo-esverdeado, esverdeado, verde, verde–amarelado
Vermelho	alaranjado ou vermelho, alaranjado–avermelhado, alaranjado–vermelho, amarelado-avermelhado, avermelhado, avermelhado a ferrugíneo-tomentosas, branco–róseo–vermelho, bright red, green–reddish laranja e vermelho-claro, orange to red, orange–red, pink or red, red, red and yellowish, red-yellow, reddish, reddish–white, rosa, vermelho, rosa–choque, rubrae, vermelho, vermelho ou alaranjado, vermelho ou laranja-avermelhado, vermelho–alaranjado, vermelho–amarelado, vermelho–amarelo, vermelho–escarlata, yellow-red

Considerando a subjetividade envolvida na descrição da cor dos frutos e a limitação da visão humana para classificação de cores, ainda foram conferidas e corrigidas (quando necessário) as cores utilizando dados de exsicatas coletadas e identificadas pelos especialistas através do SpeciesLink (2021), do GBIF (GBIF, 2021) e do (Field Museum, 2021), guias de campos também foram consultados e sempre que necessário também consultamos os especialistas. O estabelecimento das cores padronizadas está descrito na Tabela S1. Conseguimos obter informação de cores para 520 espécies neotropicais (Fig. 3).

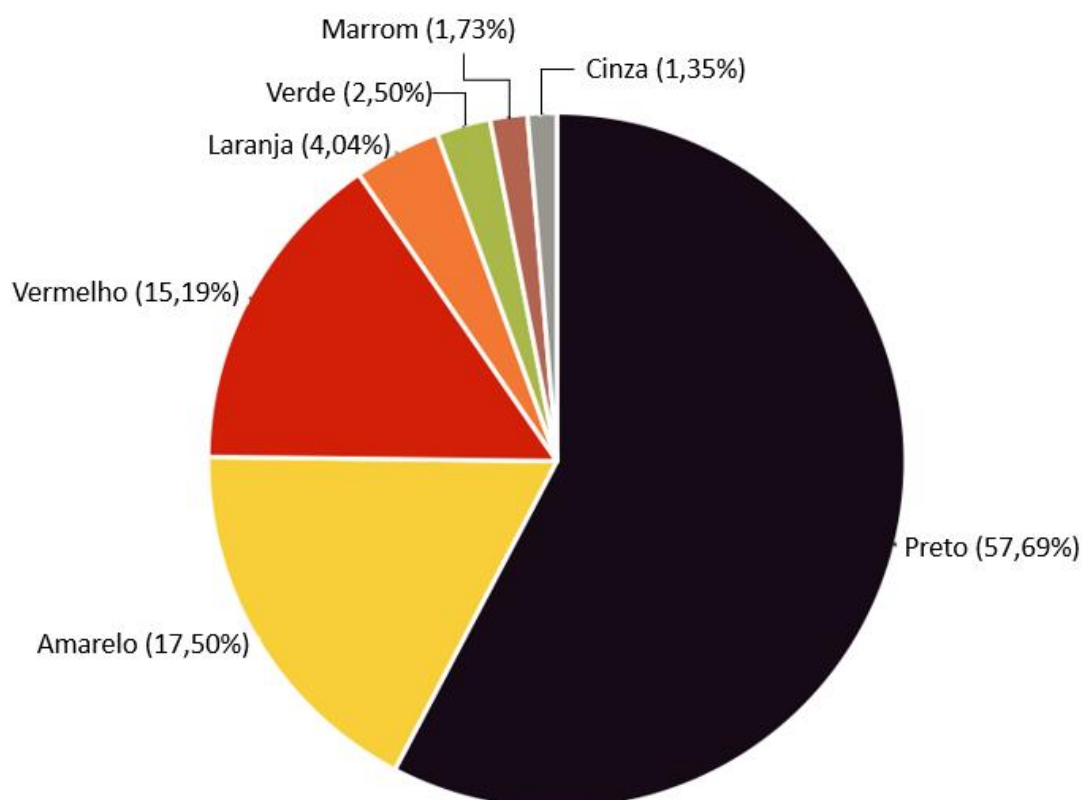


Figura 3. Distribuição das cores padronizadas de frutos para 520 espécies de Myrtaceae Neotropical. Detalhes da padronização estão disponíveis no texto em na Tabela 2.

Considerando que os estudos utilizados na elaboração do banco abrangem os anos de 1857 até 2021, a classificação taxonômica e a nomenclatura poderiam ser distintas entre a publicação original e o nome aceito atualmente, desse modo foi necessária uma etapa de classificação taxonômica e padronização nomenclatural. Para isso, atualizamos todos os nomes científicos registrados no banco de dados para seguir o nome científico aceito em 24 de julho de 2021 na Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil, 2020) para as espécies brasileiras utilizando o pacote “flora” e para as espécies que não ocorriam no Brasil utilizamos o *Plants of the World Online* (POWO, 2019) e *International Plant Names Index* (IPNI, 2021). Para padronizar a classificação taxonômica no nível de subtribo utilizamos a mesma de Lucas *et al.* (2019) e no nível infragenérico para *Eugenia* utilizamos o trabalho de Mazine *et al.* (2016) e para *Myrcia* o de Lucas *et al.* (2018).

Muitos registros apresentavam um valor de mínimo e máximo para as variáveis morfológicas, assim foi necessário assumir o ponto médio entre o mínimo e máximo para representar o dado do espécime antes de calcular a média da espécie. O foco desse estudo está na variação interespecífica, assim, no caso das quatro variáveis contínuas, quando houve mais de um registro para a mesma espécie, calculamos o valor médio desses registros (usando o ponto médio de cada registro para cada variável) para representar a espécie como um dado único de modo que em todas as análises seguintes cada espécie fosse representada somente uma vez. As informações coletadas durante a pesquisa estão detalhadas na Tabela 3.

Tabela 3. Lista de caracteres (nome da variável), fatores (valores incluídos) e descrição dos valores.

Caractere/nome da variável	Fatores/Valores	Descrição
registerID	1 a 1469	Ordem que os registros entraram na planilha, cada número é associado aquele único registro
subtribe	Blepharocalycinae	Subtribos ao qual as espécies pertencem (Lucas <i>et al.</i> , 2019)
	Decarperminae	
	Eugeniinae	
	Luminae	
	Myrciinae	
	Myrtinae	
	Pimentinae	
	Pliniinae	
	Ugninae	
infrageneric section	E_Eugenia	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Eugenia</i>
	E_Excelsae	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Excelsae</i>

	E_Hexachlamys	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Hexachlamys</i>
	E_Jossinia	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Jossinia</i>
	E_Phyllocalyx	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Phyllocalyx</i>
	E_Pilotheceum	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Pilotheceum</i>
	E_Pseudeugenia	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Pseudeugenia</i>
	E_Racemosae	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Racemosae</i>
	E_Schizocalomytus	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Schizocalomytus</i>
	E_Umbellatae	Pertence à <i>Eugenia</i> seção <i>Umbellatae</i>
	M_Aguava	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Aguava</i>
	M_Aulomyrcia	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Aulomyrcia</i>
	M_Calyptrantes	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Calyptrantes</i>
	M_Eugeniopsis	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Eugeniopsis</i>
	M_Gomidesia	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Gomidesia</i>
	M_Myrcia	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Myrcia</i>
	M_Reticulosae	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Reticulosae</i>
	M_Sympodiomyrcia	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Sympodiomyrcia</i>

	M_Tomentosae	Pertence à <i>Myrcia</i> seção <i>Tomentosae</i>
sp_author_accepted_name		Nome da espécie aceito atualmente acompanhado do autor (Flora do Brasil, 2020 & POWO, 2021)
plant_genus		Gênero da espécie original do registro Letra em azul, nome corrigido pelo Flora do Brasil 2020. Letra em vermelho corrigido manualmente a partir de artigos ou com especialista Letra em preto, nome atual igual ao original
plant_especific.epiteth		Epíteto da espécie original do registro Letra em vermelho corrigido manualmente a partir de artigos ou com especialista Letra em preto, nome atual igual ao original
accept_genus		Gênero atualmente aceito para espécie
accept_epiteth		Epíteto atualmente aceito para espécie
fruit_lenght_mm		Comprimento de fruto em milímetros, como descrito no trabalho original

fruit_diameter_mm		Diâmetro de fruto em milímetros, como descrito no trabalho original
seed_length_mm		Comprimento de semente em milímetros, como descrito no trabalho original
seed_diameter_mm		Comprimento de semente em milímetros, como descrito no trabalho original
seed_number		Número de sementes, como descrito no trabalho original
fruit_color		Cor do fruto, como descrito no trabalho original
color_pad	Amarelo	As cores descritas no trabalho original foram padronizadas e corrigidas consultando os especialistas nos grupos de estudo que conhecem as espécies em campo. Mas também foram consultadas referências da literatura.
	Azul	
	Bege	
	Cinza	
	Laranja	
	Marrom	
	Preto	
	Verde	
Vermelho		
height_m		Altura da planta em metros, como descrito originalmente
life_form		Forma de vida da planta
collection_method		Forma com que o dado foi coletado no trabalho
col_met_pad	Campo	Medidas que foram coletadas em campo

	Herbário	Medidas que foram coletadas de matérias de coleção de herbário
	Origem não rastreada	Medidas que foram obtidas a partir de fontes secundárias de informação. Ou seja, a partir de trabalhos como revisões de literatura, livros e bancos de dados, os quais não descrevem como os dados foram coletados.
	Campo ou herbário	Medidas coletadas de fontes que citam os dois métodos, não podendo atribuir somente um deles
reference		Abreviação da referência, utilizando o autor e ano
locality		Localidade do registro utilizado
source	Artigo	Fonte do registro é artigo publicado
	Banco de dados	Fonte do registro é um banco de dados
	FB2020	Fonte do registro é da Flora do Brasil 2020
	Livro	Fonte do registro é de livro
	Tese	Fonte do registro é teses de mestrado e doutorado
complete_reference		Citação do trabalho utilizado completa

O banco de dados NeotropMyrtaceaeFruits tem informações para 683 espécies neotropicais de Myrtaceae pertencentes a 26 gêneros e 8 subtribos (Tabela 4), sendo

dados de comprimento de fruto para 467 espécies, diâmetro de fruto para 611 espécies, cor para 520 espécies, comprimento de sementes para 275 espécies, diâmetro de sementes para 411 espécies.

Tabela 4. Total de espécies e registros morfológicos de frutos e/ou sementes disponíveis na literatura para a família Myrtaceae na região Neotropical.

Subtribo	Gênero	Total de espécies	Total de registros
Blepharocalycinae	<i>Blepharocalyx</i>	2	7
Eugeniinae	<i>Eugenia</i>	241	386
	<i>Myrcianthes</i>	8	13
Luminae	<i>Luma</i>	2	3
	<i>Myrceugenia</i>	31	52
	<i>Nothomyrcia</i>	1	1
	<i>Temu</i>	1	1
Myrcinae	<i>Myrcia</i>	240	462
Myrtinae	<i>Accara</i>	1	1
	<i>Calycolpus</i>	13	14
Pimentinae	<i>Acca</i>	2	2
	<i>Campomanesia</i>	31	100
	<i>Curitiba</i>	1	2
	<i>Feijoa</i>	1	3
	<i>Legrandia</i>	1	1
	<i>Myrrhinium</i>	1	3
	<i>Pimenta</i>	12	14
	<i>Psidium</i>	43	110
Pliniinae	<i>Algrizea</i>	2	2
	<i>Myrciaria</i>	16	46
	<i>Neomitranthes</i>	4	8
	<i>Plinia</i>	16	34
	<i>Siphoneugena</i>	6	13
Ugninae	<i>Myrteola</i>	3	4
	<i>Ugni</i>	2	5
Indefinida	<i>Amomyrtus</i>	2	2
Total	Total	683	1289

Os dados mais frequentes no banco foram para morfologia de fruto, do total de 683 espécies, 611 apresentaram descrição do diâmetro do fruto (89,46%) e 467 espécies

apresentaram descrição de comprimento do fruto (68,37%). O tamanho médio do fruto foi de $14,05 \pm 10,00$ mm de comprimento por $12,67 \pm 8,65$ mm de diâmetro. Enquanto que os dados de semente estiveram disponíveis para menos de 40% do total de espécies do banco. O tamanho médio da semente foi de $8,07 \pm 5,43$ mm de comprimento por $7,92 \pm 4,56$ mm de diâmetro. O número de sementes por fruto variou de 1 a 277,50 sementes por fruto com média de $5,34 \pm 19,13$. A variação nos frutos e sementes encontrada por subtribo e gênero está sintetizada nas figuras 4, 5 e 6.

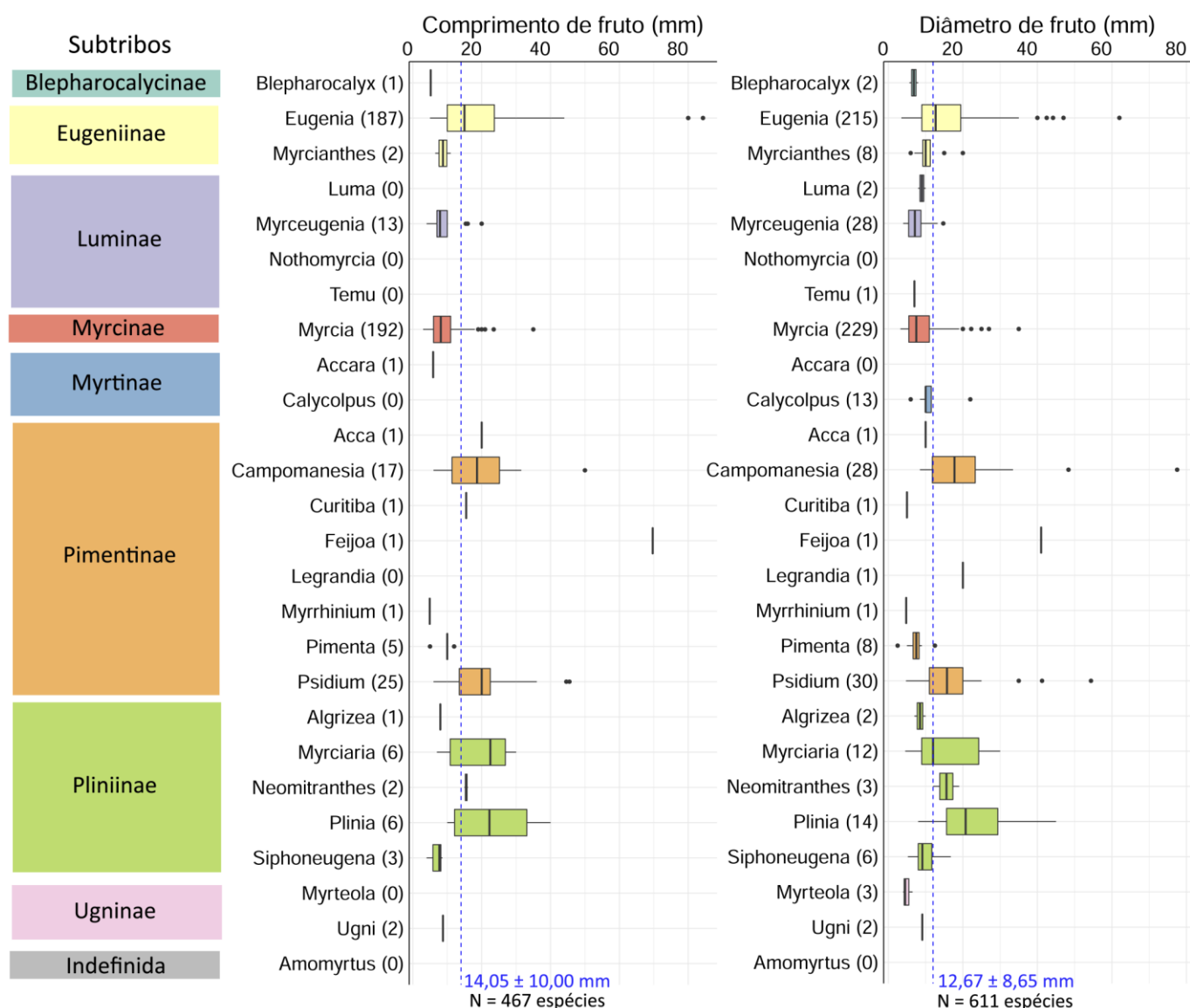


Figura 4. Variação morfológica de comprimento e diâmetro de fruto para 8 subtribos e 26 gêneros de Myrtaceae Neotropical.

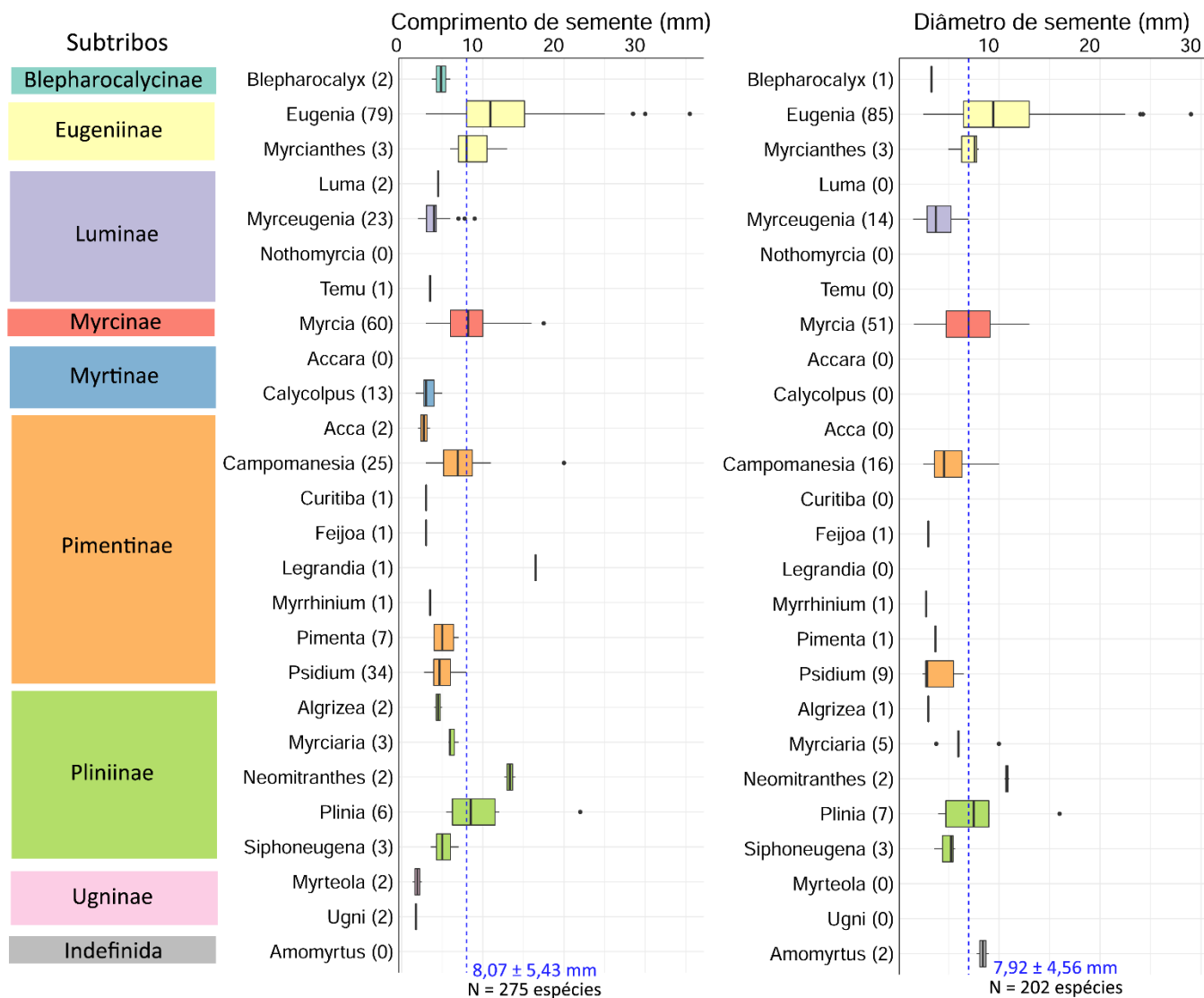


Figura 5. Variação morfológica de comprimento e diâmetro de semente para 8 subtribos e 26 gêneros de Myrtaceae Neotropical.

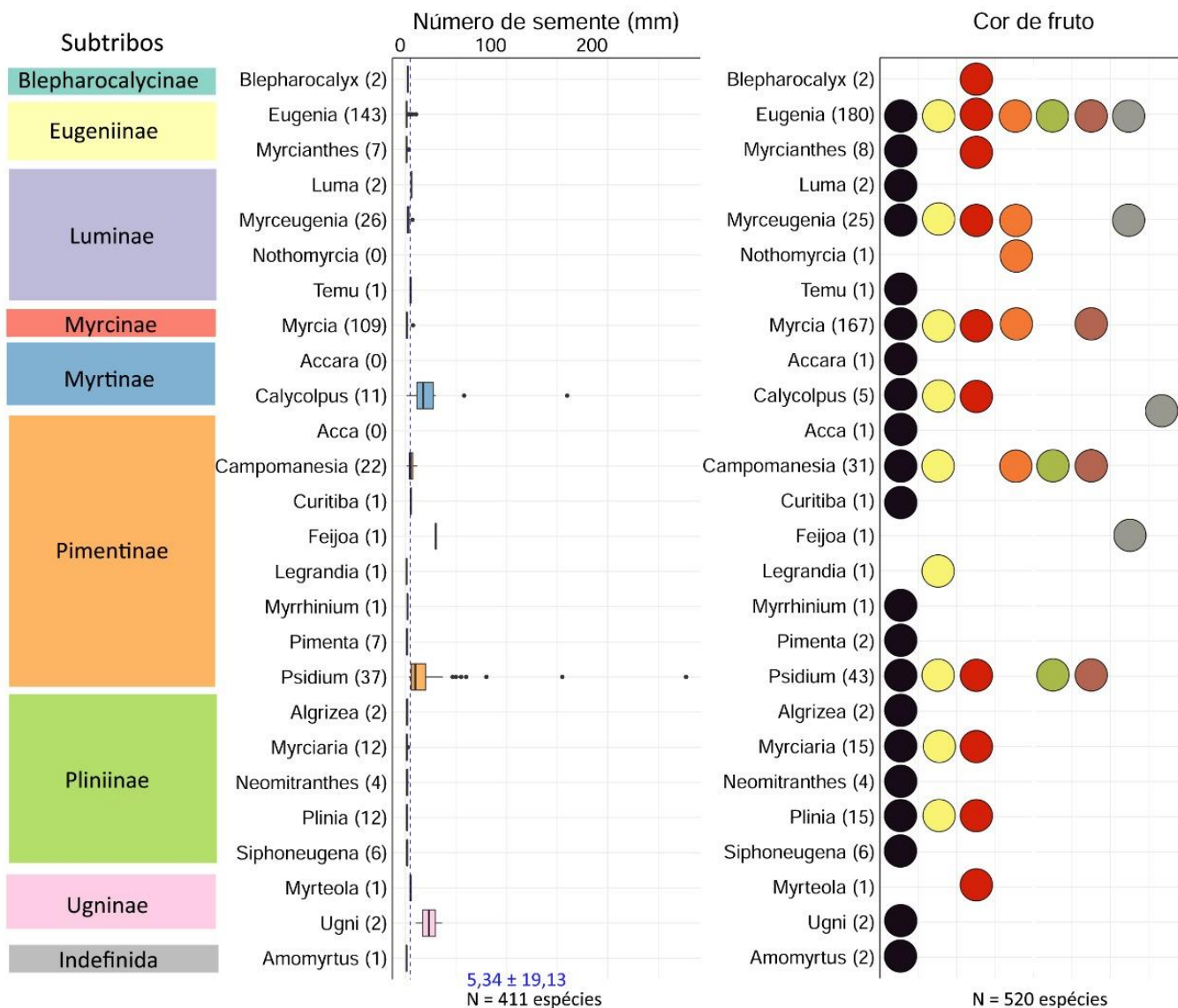


Figura 6. Variação morfológica de número de sementes e cor de fruto para 8 subtribos e 26 gêneros de Myrtaceae Neotropical.

3. Pessoal do projeto

Hercília Freitas Da Cunha¹; Vanessa Grazielle Staggemeier²

¹ Curso de Bacharelado em Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

² Departamento de Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

Classe III. "Status" e acessibilidade do banco de dados

A. "Status"

1. Última atualização

3 de setembro de 2021

2. Última data de arquivo

3 de setembro de 2021

3. “Status” do Metadado

3 de setembro de 2021

4. Verificação de dados

O banco de dados foi completamente checado e verificado antes da finalização do TCC. Após a tabulação dos dados no banco haviam informações para 1436 registros. Análises de estatística descritiva básica e filtragem dos dados foram conduzidas para identificar problemas como valores de morfologia muito discrepantes do esperado, dentre os erros mais comuns estavam as medidas registradas em escala de cm quando na verdade deveria ser mm ou o contrário, ao todo foram corrigidos 13 registros destacado em cor rosa no banco de dados. Para confirmar e corrigir esses erros, os autores dos registros com problemas foram contactados e a informação foi apurada. Se o registro era problemático e não conseguimos contactar o autor ele também foi excluído do banco de dados. Alguns problemas foram encontrados no trabalho de Bello *et al.* (2017), alguns dados referenciados na revisão desses autores não condiziam com as referências originais e foram removidos. Dados que apareciam no trabalho de Bello *et al.* (2017) mas que também entraram no banco de dados pois as fontes originais foram consultadas foram removidos pois caracterizam duplicações. Dados de morfologia que foram baseadas em frutos imaturos também foram removidos. Apenas as espécies neotropicais foram analisadas em todas as estatísticas descritivas aqui embora existam registros no banco de espécies ocorrentes fora do Neotrópico, mas estão assim discriminados na coluna ‘Region’. Caso os usuários identifiquem qualquer erro, por favor notificar para os autores (ver contatos a seguir).

B. Acessibilidade

1. Local e meio de armazenamento

Os dados serão armazenados no GitHub quando o banco for finalizado e o ZENODO será utilizado para registrar o DOI deste banco de dados.

2. Contato de autores

Hercília Freitas da Cunha, Curso Bacharelado em Ecologia, Centro de Biociências, email: herciliad7@gmail.com

Vanessa Grazielle Staggemeier, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Av. Sen. Salgado Filho, 3000. email: v.staggemeier@gmail.com.

3. Restrições de “Copyright”

Esse banco de dados poderá ser utilizado sem custos para propósitos não-comerciais após a publicação deste trabalho.

4. Restrições de propriedade

Citar este trabalho sempre que utilizar esse ou qualquer informação oriunda deste banco de dados.

Citação

Cunha, H.F; Staggemeier, V.G. NeotropMyrtaceaeFruits: um banco de dados de frutos carnosos e sementes de Myrtaceae no Neotrópico.

Class IV. Descritores estruturais dos dados

A. Arquivo do banco de dados

1. Identidade

A) NeotropMyrtaceaeFruits_Complete (Disponível com os autores do trabalho)

2. Tamanho

A) 1330 linhas, 26 colunas

3. Modelo de armazenamento e formato

As tabelas serão disponibilizadas em formato .xlsx.

4. Informação de cabeçalho

A) Ver Tabela 3

5. Campos/caracteres especiais

Quando as informações não estavam disponíveis as células foram preenchidas com “NA”.

Classe V. Descritores suplementares

A. Aquisição de dados

Revisão bibliográfica.

B. Procedimentos de controle de qualidade e segurança de procedimentos

Os dados foram revisados após a coleta, medidas que pareciam discrepantes foram checadas junto aos autores das obras (estando estes registros destacados na tabela), dados considerados equivocados foram retirados da tabela e justificados.

C. Arquivamento

Os dados serão armazenados no GitHub quando o banco for finalizado e o ZENODO será utilizado para registrar o DOI deste banco de dados.

D. Programas computacionais

Utilizamos o software R para análises estatísticas descritivas. Os scripts serão disponibilizados no momento da submissão do artigo.

E. Publicação e resultados

Cunha, H.F; Staggemeier, V.G. NeotropMyrtaceaeFruits:
UM BANCO DE DADOS DE FRUTOS CARNOSOS E SEMENTES DE MYRTACEAE NO
NEOTRÓPICO. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os colegas taxonomistas que nos auxiliaram compartilhando informações sobre nomenclatura e cor de frutos (A. Giaretta, A. Stadnik, B. Amorim,

C. Proença, D. Lima, J. Faria Jr., L. Santos, M. Ibrahim, P. Rosa e T. Vasconcelos) e todos os autores das publicações utilizadas aqui que se disponibilizaram a rever os dados originais quando as dúvidas surgiam. Agradecemos ao apoio, estrutura e financiamento da Universidade Federal do Rio Grande do Norte de bolsas para realização da pesquisa durante dois anos (Edital N° 01/2019 e N° 05/2020).

Literatura citada

FieldMuseum. 2021. An expedited virtual herbarium for the neotropics. Disponível em: <https://plantidtools.fieldmuseum.org/pt/rrc/5582>. Acesso em: 3 de setembro de 2021

Flora do Brasil. 2020. Flora do Brasil 2020. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 08 set. 2021

GBIF. 2021. GBIF Home Page. Disponível em: <https://www.gbif.org>. Acesso em 3 de setembro de 2021

Gressler, E., Pizo, M. A., & Morellato, L. P. C. 2006. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, 29, 509-530.

IPNI. 2021. International Plant Names Index. *The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens*.

Lucas, E. J., Amorim, B. S., Lima, D. F., Lima-Lourenço, A. R., Lughadha, E. N., Proença, C. E. B., Rosa, P.O., Rosário, A. S., Santos, L.L., Souza, M.C., Staggemeier, V.G. & Sobral, M. 2018. A new infra-generic classification of the species-rich Neotropical genus *Myrcia* sl. *Kew Bulletin*, 73(1), 1-12.

Lucas, E. J., & Bünger, M. O. (2015). Myrtaceae in the Atlantic forest: their role as a 'model' group. *Biodiversity and Conservation*, 24(9), 2165-2180.

Lucas, E. J., Holst, B., Sobral, M., Mazine, F. F., Nic Lughadha, E. M., Barnes Proença, C. E. & Vasconcelos, T. N. 2019. A new subtribal classification of tribe Myrteae (Myrtaceae). *Systematic Botany*, 44(3), 560-569.

Mazine, F. F., Bünger, M. O., Faria, J. E. Q., Lucas, E., & Souza, V. C. 2016. Sections in *Eugenia* (Myrteae, Myrtaceae): nomenclatural notes and a key. *Phytotaxa*, 289(3), 225-236.

Jin, Y., & Hong Q. 2019. "V. PhyloMaker: an R package that can generate very large phylogenies for vascular plants." *Ecography* 42.8, 1353-1359.

Powo. 2021. Plants of the World Online. *Royal Botanic Gardens, Kew*. Disponível em: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>. Acesso em: 3 de setembro de 2021

Pizo, M. A. 2002. The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in the Brazilian Atlantic forest. *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*, 129-143

Rull, V., & Carnaval, A. C. (Eds.). 2020. *Neotropical diversification: patterns and processes*. Springer Nature.

- Smissen, R. D., Heenan, P. B., & Maurin, K. J. 2021.** New Zealand endemic *Neomyrtus* is sister to New Caledonian endemic *Myrtastrum* (Myrtaceae, Myrteae). *New Zealand Journal of Botany*, 1-14.
- 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(6), 1409-1421.
- Specieslink. 2021.** Specieslink. Disponível em: <http://www.splink.org.br/>. Acesso em: 3 de setembro de 2021
- Staggemeier, V. G., Diniz-Filho, J. A. F., Forest, F., & Lucas, E. 2015a.** Phylogenetic analysis in *Myrcia* section *Aulomyrcia* and inferences on plant diversity in the Atlantic rainforest. *Annals of Botany*, 115(5), 747-761.
- Staggemeier, V. G., Diniz-Filho, J. A. F., Zipparro, V. B., Gressler, E., de Castro, E. R., Mazine, F., Costa, I.R., Lucas, E. & Morellato, L. P. C. 2015b.** Clade-specific responses regulate phenological patterns in Neotropical Myrtaceae. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 17(6), 476-490.
- Staggemeier, V. G., Cazetta, E., & Morellato, L. P. C. 2017.** Hyperdominance in fruit production in the Brazilian Atlantic rain forest: the functional role of plants in sustaining frugivores. *Biotropica*, 49(1), 71-82.
- Ulloa, C. U., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S.R., Hokche, O., León, B., León-Yanez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M., Raven, P. H., Stimmel, H., Srong, M. T., Villasñor, J.L., Zurucchi, J. L., Zuloaga, F. O & Jørgensen, P. M. 2017.** An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science*, 358(6370), 1614-1617.
- Vasconcelos, T. N., Alcantara, S., Andriano, C. O., Forest, F., Reginato, M., Simon, M. F., & Pirani, J. R. 2020.** Fast diversification through a mosaic of evolutionary histories characterizes the endemic flora of ancient Neotropical mountains. *Proceedings of the Royal Society B*, 287(1923), 20192933.
- Vasconcelos, T. N., Chartier, M., Prenner, G., Martins, A. C., Schönenberger, J., Wingler, A., & Lucas, E. 2019.** Floral uniformity through evolutionary time in a species-rich tree lineage. *New Phytologist*, 221(3), 1597-1608.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela S1. Referências adicionais utilizadas para checar os dados de cor de frutos.

Nome aceito da espécie	Fonte consultada
<i>Calycolpus callophyllus</i>	Ariza-Cortés W., Castro-Lima F. & Cepeda-Buitrago M. (2016). FLORA, LA MACARENA- META DE CAÑO CRISTALES (COLOMBIA). CORMACARENA, FUNDACIÓN CAÑON DE GUATIQUEÚA. (https://canocristalesmc.wixsite.com/canocristalesmc/fot-calycolpus-callophyllus)
<i>Eugenia egensis</i>	Voucher: D. Sasaki et al. 2463 - Brazil: Mato Grosso http://www.kew.org/science/tropamerica/imagedatabase/index.html
<i>Myrciaria dubia</i>	http://www.kew.org/science/tropamerica/imagedatabase/index.html
<i>Myrciaria floribunda</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/30-frutos-pequenos/359-jaboticabinha
<i>Eugenia ligustrina</i>	Guia de Plantas da Mata Atlântica: Floresta Estacional Souza et al. 2019
<i>Eugenia stipitata</i>	Kinupp e Lorenzi (2021) Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) No Brasil 2ª Edição
<i>Eugenia victoriana</i>	Kinupp e Lorenzi (2021) Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) No Brasil 2ª Edição
<i>Myrciaria dubia</i>	Kinupp e Lorenzi (2021) Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) No Brasil 2ª Edição
<i>Eugenia livida</i>	Souza et al. (2018) Guia de Plantas do cerrado Souza. Editora Taxon, Piracicaba, SP. 583p
<i>Eugenia pitanga</i>	Souza et al. (2018) Guia de Plantas do cerrado Souza. Editora Taxon, Piracicaba, SP. 583p
<i>Myrica feniziana</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/30-frutos-pequenos/166-aracazinho-a
<i>Myrcia liearifolia</i>	Souza et al. (2018) Guia de Plantas do cerrado Souza. Editora Taxon, Piracicaba, SP. 583p
<i>Eugenia sellowiana</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/32-frutos-grandes/413-uvaia-azedada
<i>Myrcia venulosa</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/30-frutos-pequenos/376-aracazinho-j
<i>Myrcia lituatinervia</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/30-frutos-pequenos/324-aracazinho-i
<i>Myrcia pubescens</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/30-frutos-pequenos/308-aracazinho-h
<i>Siphoneugenia densiflora</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/30-frutos-pequenos/221-murta
<i>Myrcia lituatinervia</i>	http://www.frutosatrativodocerrado.bio.br/76-especies/30-frutos-pequenos/171-aracazinho-f
<i>Eugenia uruguayensis</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=18703
<i>Eugenia candolleana</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=12786
<i>Eugenia handroana</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=15027
<i>Eugenia hiemalis</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=11072
<i>Eugenia multicastrata</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=5493
<i>Eugenia myrcianthes</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=16293
<i>Eugenia pyriformis</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=8092
<i>Eugenia rostrifolia</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=8001
<i>Eugenia speciosa</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=8149
<i>Myrceugenia acutata</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=16112
<i>Myrceugenia alpigena</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=16569
<i>Myrceugenia campestris</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=9755
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=2607
<i>Myrcia glabra</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=1286
<i>Myrcia hatschbachii</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=1674
<i>Myrcia oblongata</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=1444
<i>Myrciaripliniooides</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=1567
<i>Myrcianthes riparia</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=10900
<i>Myrcianthes pungens</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=1569
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=19458
<i>Plinia rivularis</i>	https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=13633
<i>Ugni molinae</i>	https://www.hindawi.com/journals/bmri/2021/6683877/ Castro, R. I., Ramos, P., Parra-Palma, C., & Morales-Quintana, L. (2021). Ugni molinae Fruit as a Source of Bioactive Compounds with Good Quality Traits. BioMed Research International, 2021.
<i>Ugni myricoides</i>	https://serv.biokic.asu.edu/neotrop/plantae/taxa/index.php?tid=62440&taxauthid=1&clid=1036
<i>Plinia clausa</i>	González Coral, A. (2011). Contribuciones al conocimiento de frutales nativos amazónicos.
<i>Myrcianthes pseudomato</i>	http://www.dominguezia.org/volumen/articulos/3027.pdf
<i>Eugenia burkartiana</i>	https://plantidtools.fieldmuseum.org/pt/rrc/catalogue/397127
<i>Eugenia nesiotica</i>	https://plantidtools.fieldmuseum.org/pt/rrc/catalogue/302979
<i>Myrcia hylobates</i>	https://plantidtools.fieldmuseum.org/pt/nlp/search-adv-results/family/none/genus/Calytranthes/species/bipennis/country/none/state/none/habit/none/status/none/photographer/none/itemsperpage/48
<i>Eugenia reinwardtiana</i>	https://www.wikiwand.com/az/Eugenia_reinwardtiana
<i>Eugenia umbellulifera</i>	http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Pseudanamomis+umbellulifera
<i>Myrceugenia exsucca</i>	https://fundacionphilippi.cl/wp-content/uploads/2018/10/arboles-nativos-enersis.pdf
<i>Myrcia acutisepala</i>	PO Rosa confirmou baseado em uma coleta que ela fez https://reflora.cria.org.br/exsiccatae/504147452f5354594c452f494e43542f4c414e472f70742f464f524d41542f73686f77636173652f584d4c2f553138323033313633303631303632382f434f4c4c454354494f4e2f485546552f494e495449414c494d41474549442f3136373330323135352f53484f572f2f57494e57494454482f313638302f57494e4845494748542f383937

DIVERSIDADE E EVOLUÇÃO DOS FRUTOS NAS MYRTACEAE NEOTROPICAIS

Hercília Freitas da Cunha
Vanessa Grazielle Staggemeier

Este artigo será submetido para revista *NEW PHYTOLOGIST* no formato *full paper*. Ele contém 4023 palavras, 3 tabelas, 4 figuras no corpo principal do texto. No material suplementar são 5 figuras e 2 tabelas.

Diversidade e evolução de frutos nas Myrtaceae Neotropicais

¹ HERCÍLIA FREITAS DA CUNHA¹ E VANESSA GRAZIELE STAGGEMEIER²

¹ Curso de Bacharelado em Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

² Departamento de Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59072-970, Natal, RN, Brasil

Resumo

Myrtaceae é uma das famílias mais ricas de plantas no Neotrópico, mas os fatores que explicam seu elevado sucesso nessa região são desconhecidos. Alguns estudos apontam que a morfologia de flores é muito homogênea em alguns clados e não informativa sobre a diversificação dessas espécies, entretanto, outros caracteres tem potencial de serem informativos, tais como aqueles relacionados aos frutos. Assim, o objetivo desse estudo foi investigar se a evolução de características morfológicas dos frutos e sementes podem explicar diferentes regimes de diversificação dos gêneros de Myrtaceae Neotropical. Foram empregados métodos comparativos filogenéticos utilizando dados morfológicos e moleculares para cerca de 350 espécies visando descrever a diversidade e evolução da morfologia dos frutos nesse grupo. A análise de sinal filogenético mostrou que existe sinal filogenético em todos os caracteres, ou seja, espécies mais aparentadas compartilham características similares. É provável que os primeiros ancestrais das mirtáceas neotropicais fossem espécies com frutos de tamanho intermediário, em relação aos extremos atuais, e com algumas sementes, enquanto que a diversificação de um maior número de espécies com frutos menores parece ter sido mais recente. Encontramos ainda que a quantidade de sementes é um caractere altamente conservado, que divergiu logo no início da diversificação deste grupo originando dois grupos de espécies com uma única semente e outro com poucas a muitas sementes. A heterogeneidade encontrada na morfologia e cor dos frutos de Myrtaceae tem potencial para explicar o sucesso de diversificação de distintos clados e os dados aqui compilados servirão como base para futuros estudos que visem entender melhor as estratégias ecológicas desta família tão diversa.

Palavras-chave: *Campomanesia*. *Eugenia*. *Myrcia*. *Psidium*. Neotrópico. Semente. Sinal filogenético.

Introdução

Pesquisas na área de macroevolução buscam entender como a diversidade de espécies surgiu e é mantida, de que modo ocorreu a evolução dos caracteres em um determinado grupo e como a evolução desses caracteres pode afetar as taxas de diversificação das linhagens (Reznick & Ricklefs, 2009). Aliando dados moleculares aos dados morfológicos, avanços na compreensão dos processos ecológicos e biogeográficos que moldam a diversidade biológica têm sido alcançados (Vasconcelos, 2019). Compreender como a evolução tem moldado os atuais padrões de diversidade é fundamental para construirmos previsões sobre como as espécies responderão às futuras ameaças globais, dentre elas a destruição de habitats e o aquecimento global, visto a crescente crise ambiental que afeta, por exemplo, o Brasil (Thomaz, 2020) o qual é um dos países que mais contribui com o grande número de novas espécies descritas a cada ano (Ginvnish, 2017; Raven, 2020).

O Neotrópico pode ser considerado uma das regiões mais diversas do globo. Nele são encontrados seis dos 17 países megadiversos do mundo. Além de conter também seis dos 25 hotspots globais (Rull, 2020). Myrtaceae é uma das famílias de plantas mais ricas do Neotrópico, contribuindo com 2164 espécies nessa região (Beech *et al.*, 2017; Ulloa *et al.*, 2017). Todas essas espécies pertencem a tribo Myrteae (WSCP, 2021). No Brasil essa família está sempre entre as mais diversas listada nos estudos florísticos, sendo um componente estrutural importante de diversos domínios como a Mata Atlântica, o Cerrado e a Floresta Amazônica, onde são conhecidas 1046 espécies para a família (Flora do Brasil, 2020). Flores, frutos e sementes são utilizadas como recurso alimentar para fauna (Gressler *et al.*, 2006; Pizo, 2002; Staggemeier *et al.*, 2017), mas também têm sido usados pela sociedade através dos produtos de valor econômico como goiaba, jaboticaba, camu-camu, pitanga e uvaia e todos os seus derivados utilizados para fins alimentícios, medicinais ou na produção de cosméticos (Fernandes *et al.*, 2020; Vallilo *et al.*, 2008).

O sucesso da ocupação da América por Myrtaceae se deve provavelmente ao surgimento das florestas tropicais úmidas paralelo ao o advento de carnosidade nos frutos o qual é proposto como inovação chave que explica as altas taxas de diversificação na tribo Myrteae (Biffin *et al.*, 2010). Por outro lado, embora os frutos sejam morfológicamente diversos, não sabemos ainda se essa variação seria informativa para explicar as diferenças no

sucesso de diversificação do grupo. Não existe ainda uma descrição da variabilidade morfológica dos frutos imersa em um contexto evolutivo.

Nesse sentido, procuramos responder as seguintes perguntas: (1) Existe variação morfológica nos frutos e sementes entre os gêneros de Myrtaceae Neotropical?; (2) Ela está estruturada na filogenia?; (3) Se sim, como ocorreu a evolução da morfologia dos frutos em Myrtaceae Neotropical?; (4) A taxa de diversificação de espécies foi constante ao longo da evolução da família? Esperamos encontrar que Myrtaceae Neotropical apresente variação morfológica de fruto e sementes entre os diferentes gêneros e em *Eugenia* possivelmente para os infragêneros visto que características de fruto podem ser úteis na distinção entre grandes grupos. Por exemplo, espécies de *Eugenia* costumam ter frutos e sementes maiores (Kawasaki & Landrum, 1997) e coloração mais variável do que as espécies de *Myrcia*. Ainda, gêneros da subtribo Pimentinae (dentre eles *Psidium* e *Campomanesia*) tendem a ter maior número de sementes, menor tamanho e coloração amarela e alaranjada predominantemente (Pizo *et al.* 2002, Gressler *et al.* 2006). Considerando que morfologia e coloração de frutos e morfologia e quantidade de sementes estão associados com síndromes de dispersão de sementes distintas, esperamos que essas características estejam associadas com diferenciais taxas de diversificação em Myrtaceae. Por exemplo, grupos de espécies com sementes menores e maior quantidade de sementes terão taxas de diversificação mais elevada pois essas espécies podem ser consumidas e dispersas por guildas mais amplas de dispersores. Padrões mais amplos de dispersão permitem que essas espécies cheguem a sítios com microclima distintos havendo maior potencial de seleção natural do que espécies de plantas que são dispersas por guildas mais específicas de frugívoros. Os resultados desta pesquisa fornecerão base para estudos futuros que avaliem se as características morfológicas e de coloração ajudam a entender por que alguns clados encontraram mais sucesso do que outros ao longo do Neotrópico.

MATERIAL E MÉTODOS

Banco de dados de frutos de Myrtaceae Neotropical

Como base para as análises utilizamos o banco de dados NeotropMyrtaceaeFruits (apresentado no capítulo 1) o qual contém informações sobre comprimento e diâmetro de frutos e sementes e cor de frutos de 683 espécies neotropicais. Utilizamos a planilha NeotropMyrtaceaeFruits_MeanBySpecies que representa o dado médio das espécies. Nas análises mantivemos apenas aquelas espécies cujos dados moleculares também estão disponíveis no GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) ou que foram produzidos por nós, reduzindo as análises para 350 espécies neotropicais pertencentes a 24 gêneros.

Filogenia datada

Para a reconstrução filogenética foram analisadas 371 espécies e 5 regiões moleculares (Tabela S1) englobando dados publicados e disponíveis no GenBank (1651 sequências) e inéditos (204 sequências). A produção das sequências segue os protocolos descritos em Staggemeier *et al.* (2015a) tendo sido desenvolvida no Jodrell Laboratory (Royal Botanic Gardens de Kew, Reino Unido). As regiões moleculares amostradas para o DNA nuclear foram ITS e ETS e para DNA plastidial foram *psbA-trnH*, *trnQ-rps16* e *rpl16*. As novas sequências produzidas e as sequências obtidas a partir do GenBank foram reunidas no Geneious v9.0.5 e um alinhamento foi produzido para cada região molecular utilizando o MUSCLE (Edgar, 2004). As pontas das sequências foram cortadas para aumentar a sobreposição no dataset e remover potenciais efeitos de erros do início da leitura a partir do primer. As regiões individuais foram concatenadas em duas partições considerando a origem do DNA: uma partição nuclear (1419 bp) e outra partição plastidial (3779 bp). O melhor modelo de substituição nucleotídica estimado para cada partição pelo critério de informação baiesiana utilizando o jModel Test 2 (Darrilba *et al.* 2012) foi o GTR+G+I. Esse mesmo modelo foi aplicado na calibração da filogenia usando inferência baiesiana implementada através do BEAST v.2.6.6 (Drummond *et al.*, 2012). O arquivo com a configuração da análise de calibração foi preparado no Beauti onde os fósseis e pontos secundários de datação foram configurados (Tabela S2). Este arquivo foi analisado no BEAST via CIPRES. Nas configurações deste arquivo adotamos o relógio molecular não correlacionado relaxado seguindo uma distribuição lognormal das taxas estimadas e o modelo de especiação de Yule foi aplicado. Quatro rodadas

de 100 milhões de gerações foram aplicadas amostrando uma árvore a cada mil gerações. A convergência das cadeias foi inspecionada através do Tracer v1.7.1 (Drummond & Rambaut, 2007), alguns parâmetros não alcançaram a convergência, o que é comum com grandes datasets neste software Maurin (2020), mas a análise foi repetida três vezes e como em todos os casos os resultados foram congruentes e também corroboram em sua maioria os padrões descritos em outros estudos publicados na literatura e que alcançaram a convergência prosseguimos utilizando esta filogenia calibrada. Após a calibração, removemos os terminais referentes às 21 espécies que não ocorriam no Neotrópico, mas que foram utilizadas como outgroup e então prosseguimos as análises subsequentes com a árvore de máxima credibilidade a qual continha 350 terminais referentes às espécies neotropicais (Fig. 1). Cabe ressaltar que o foco deste trabalho não é descrever as relações filogenéticas entre espécies e grandes grupos, o foco é utilizar uma filogenia congruente com os resultados previamente publicados para entender a evolução dos frutos nas Myrtaceae neotropicais, por esta razão as relações filogenéticas interespecíficas não serão exploradas.

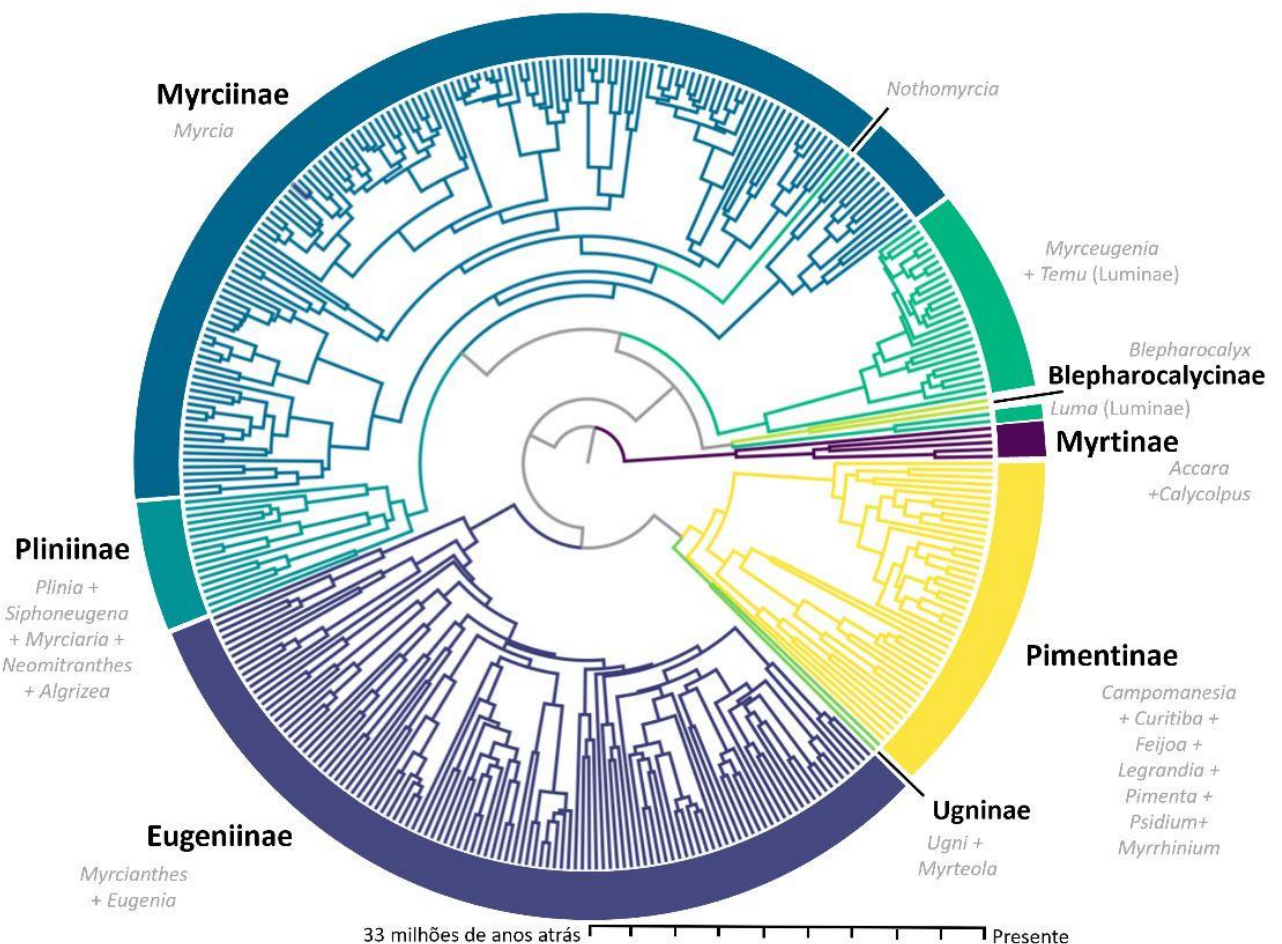


Figura 1. Filogenia calibrada utilizando inferência bayesiana para Myrtaceae Neotropical com 350 espécies amostradas para cinco regiões moleculares: ITS, ETS, *psbA-trnH*, *trnQ-rps16*, *rpl16*.

Análises de sinal filogenético, reconstrução ancestral e evolução de caracteres

O sinal filogenético nas variáveis contínuas foi calculado através de três métricas. A primeira métrica é o Lambda de Pagel (Pagel, 1999) que varia entre valores de 0 (ausência de sinal filogenético) até 1 (presença de sinal filogenético). A segunda é a estatística *K* (Blomberg *et al.*, 2003) que pode ser igual a 0 (ausência de sinal filogenético), igual a 1 (a variação encontrada está estruturada na filogenia e segue o previsto pelo movimento Browniano) e maior que 1 (espécies mais próximas são mais parecidas do que o esperado pelo modelo Browniano). A terceira métrica utilizada foi o R-quadrado da regressão (Diniz-Filho *et al.*, 2012; Diniz-Filho *et al.*, 1998). Para a variável discreta de coloração utilizamos a função ‘fitDiscrete’ do pacote Geiger (Pennell *et al.*, 2014). Quando o sinal é detectado interpretamos que a variação encontrada nos caracteres é explicada pelo tempo de divergência entre as espécies e desse modo espécies mais aparentadas são mais similares para os caracteres onde houve sinal (Cadotte & Davies, 2016). Cada métrica tem um poder distinto de detectar o sinal filogenético e é baseada em premissas distintas. O *K*, por exemplo assume o modelo browniano na comparação e dessa forma se houver algum desvio do esperado em relação a este modelo essa métrica pode falhar em detectar o sinal filogenético. Já o PVR não assume um modelo prévio, embora possamos explorar os resultados frente ao esperado por diferentes modelos, mas essa flexibilidade é bem vinda quando o sinal filogenético ocorre em clados específicos da filogenia. Nessa situação, combinado ao PSRPlot é possível identificar se existiu maior similaridade ou diferenciação nos caracteres do que o esperado e em que momento da evolução isso ocorreu (maior discussão em Staggemeier *et al.* 2015b).

Nas análises de sinal filogenético empregamos duas abordagens. Na primeira, que chamamos daqui em diante de abordagem focada nas espécies, analisamos os dados para apenas as 90 espécies que tinham dados completos para todas as variáveis estudadas, ou seja, apenas foram incluídas espécies que tivessem todos os dados de informações morfológicas e de coloração (desse modo excluímos espécies com dados ausentes para uma ou mais variáveis). Na segunda abordagem, que chamamos daqui em diante de abordagem focada no caractere, utilizamos todos os dados disponíveis para cada variável estudada. A

vantagem da primeira abordagem (focada nas espécies) é que poderemos comparar os resultados do sinal filogenético entre as características mensuradas e, por exemplo, concluirmos onde o padrão filogenético é mais forte, já que os resultados são obtidos com base no mesmo *pool* de espécies. A vantagem da segunda abordagem (focada no caractere) é que podemos ganhar entendimento sobre a variação de cada caractere na família como um todo, mas o sinal filogenético não pode ser comparado entre caracteres pois essa abordagem se baseia em um distinto *pool* de espécies para cada variável. Para o sinal filogenético focado no caractere (análise com tamanhos amostrais variáveis) foi utilizado o R-quadrado ajustado do PVR devido a diferença no tamanho amostral de cada variável.

A reconstrução de caracteres para estimar como eram os frutos e sementes das Myrtaceae atuais foi feita utilizando a função 'contMap' do pacote Phytools (Revell 2013) no software R. Essa função plota a variação dos caracteres na filogenia aplicando um método de reconstrução de caracteres estimando os valores do caractere no nó ancestral de acordo com Felsenstein (1985). Para essa análise empregamos apenas o banco de dados completo (90 espécies).

Para identificar qual modelo evolutivo poderia explicar a variação encontrada entre os frutos ajustamos quatro modelos macroevolutivos aos dados à filogenia baseados em uma função de máxima verossimilhança que explica a evolução do caractere sob diferentes cenários evolutivos, exemplos modelos ajustados foram: 1) o movimento Browniano (Blomberg *et al.*, 2003), o qual assume que o tempo de divergência entre as espécies é suficiente para explicar a variação do caractere, isto é, a história compartilhada entre as espécies é suficiente para explicar a variação observada; 2) o Ornstein-Uhlenbeck (Butler & King, 2004) que é uma modificação do modelo anterior com seleção direcional onde é esperado maior conservantismo e menor variação dentro das linhagens; 3) Early-Burst (Harmon *et al.*, 2010) que seria um modelo análogo a um processo de radiação adaptativa; e 4) o modelo aleatório, onde a covariância filogenética entre as espécies não explica o padrão de evolução dos caracteres. Ao final do processo os modelos foram comparados de acordo com os valores de critério de Akaike corrigido pela quantidade de parâmetros livres de cada modelo, sendo o melhor modelo aquele ranqueado com menor valor (Burnham & Anderson,

2002). Nestas análises também utilizamos apenas as 90 espécies com dados completos de morfologia e coloração.

Análise das taxas de especiação em Myrtaceae Neotropical

Para quantificar e identificar taxas de especiação heterogêneas utilizamos o programa Bayesian Analysis of Macroevolutionary Mixtures – BAMM v.2.5.0 através do pacote “bammtools” (Rabosky *et al.*, 2014). Esse programa modela dinâmicas de especiação e extinção em árvores filogenéticas utilizando rjMCMC (reversible-jump Markov Chain Monte Carlo) para explorar os possíveis modelos de diversificação de linhagens. Falhas na cobertura de amostragem, por exemplos aquelas espécies faltantes na filogenia, podem causar problemas nas estimativas dos eventos de especiação e extinção. Esse problema pode ser contornado informado qual a cobertura de amostragem para cada clado o estudo obteve para cada clado. Assim, nós calculamos a porcentagem de espécies que foram amostradas para cada clado utilizando como base os números de espécies existentes no Neotrópico (2164 espécies, WSCP 2021) e para os gêneros e as seções infragenéricas de *Eugenia* e *Myrcia* utilizamos publicações específicas (Lucas *et al.* 2019, Mazine *et al.* 2016, Lucas *et al.* 2018). As análises foram realizadas com “seed=12345” em que cada turno gerou 10 milhões de gerações MCMC, salvando a cada 5000 gerações. Utilizamos o gráfico Phylorate para mostrar taxas de especiação ao longo dos ramos da árvore filogenética de Myrtaceae, cada cor representa a média da densidade posterior marginal das taxas de especiação (número de espécies por milhão de anos) em um ramo filogenia.

RESULTADOS

A reconstrução filogenética recuperou os grupos esperados de acordo com a literatura exceto por poucas exceções (Fig. 1). Duas delas foram a posição de *Nothomyrcia fernandeziana* que saiu em *Myrcia* e a tribo Blepharocalycinae que saiu em Luminae. Nos grandes gêneros todas as seções foram recuperadas como monofiléticas, mas dois resultados inesperados ocorreram, um deles em *Myrcia obovata*, a qual seria esperada na base de *Myrcia* seção *Aguava*, mas emergiu na base do grupo irmão de *Aguava*, *Myrcia* sect. *Gomidesia* e *Eugenia*

umbellulifera que seria esperada em *E. sect. Umbellatae* mas saiu em *Eugenia* seção *Excelsae*. Ainda que com essas poucas posições distorcidas, considerando o total de 350 espécies e 5 regiões analisadas, podemos assumir que esta filogenia corrobora resultados previamente conhecidos quase que em totalidade.

Na análise de sinal filogenético encontramos sinal filogenético para todas as variáveis estudadas nas duas abordagens. Entretanto, na abordagem focada no caractere encontramos sinal filogenético de mesma ou maior intensidade do que na abordagem focada nas espécies para todas as variáveis estudadas exceto comprimento da semente (Tabelas 1 e 2). Não houve total congruência entre as métricas quanto à intensidade do sinal, o que era esperado já que elas capturam distintas nuances devido a premissas de cada uma. A análise focada nas espécies revelou que para o Lambda de Pagel o sinal mais forte foi em comprimento de fruto e diâmetro do fruto e semente, para a estatística K o maior sinal esteve no número de sementes, o valor de K acima de 1 (K=1,385) indica que esta característica é muito conservada comparado aos demais caracteres estudados. Já o PVR indicou maior conservantismo em comprimento e diâmetro das sementes e número de sementes (Tabela 1).

Tabela 1. Métricas de sinal filogenético para morfologia e cor de frutos e sementes de 90 espécies de Myrtaceae. Valores indicados com * foram significativos ao nível de $p < 0,02$ e não significativos com NS

Abordagem focada nas espécies	Lambda de Pagel	Estatística-K	R-quadrado do PVR
Comprimento de fruto	1,000*	0,749*	0,112*
Diâmetro de fruto	1,000*	0,620*	0,075*
Comprimento de semente	0,736*	0,586*	0,243*
Diâmetro de semente	1,000*	0,693*	0,287*
Número de semente	0,864*	1,385*	0,766*
Cor	0,982*	-	-

Tabela 2. Métricas de sinal filogenético para morfologia e cor de frutos e sementes de espécies de Myrtaceae utilizando uma abordagem focada no caractere e por essa razão o número de espécies (N) varia entre as análises. Todos os valores foram significativos ao nível de $p < 0,02$

Abordagem focada nos caracteres	Lambda de Pagel	Estatística-K	R-quadrado do PVR
---------------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Comprimento de fruto (N=240)	1,000*	0,591*	0,189*
Diâmetro de fruto (N=315)	1,000*	0,559*	0,171*
Comprimento de semente (N=163)	0,764*	0,613*	0,293*
Diâmetro de semente (N=124)	0,863*	0,628*	0,245*
Número de semente (N=236)	0,865*	1,138*	0,585*
Cor (N=289)	0,795*	-	-

Explorando mais a fundo os resultados do PVR através do PSRPlot (Fig. 2), observamos que a estruturação filogenética da variação encontrada em comprimento e diâmetro do fruto está associada aos primeiros vetores filogenéticos, e em algum dos clados mais terminais onde percebemos os pontos se aproximarem da expectativa de evolução de acordo com o movimento browniano (curva vermelha, Fig. 2A e B). Já para comprimento e diâmetro da semente percebemos que a estruturação ocorreu logo nos nós iniciais da filogenia que se sobrepõem à expectativa do modelo Browniano (Fig. 2C e D). A variação no número de sementes é um traço extremamente conservado na família visto que com a adição do segundo vetor filogenético, há um aumento de quase 80% no valor de explicação (R-quadrado) do modelo (Fig. 2E).

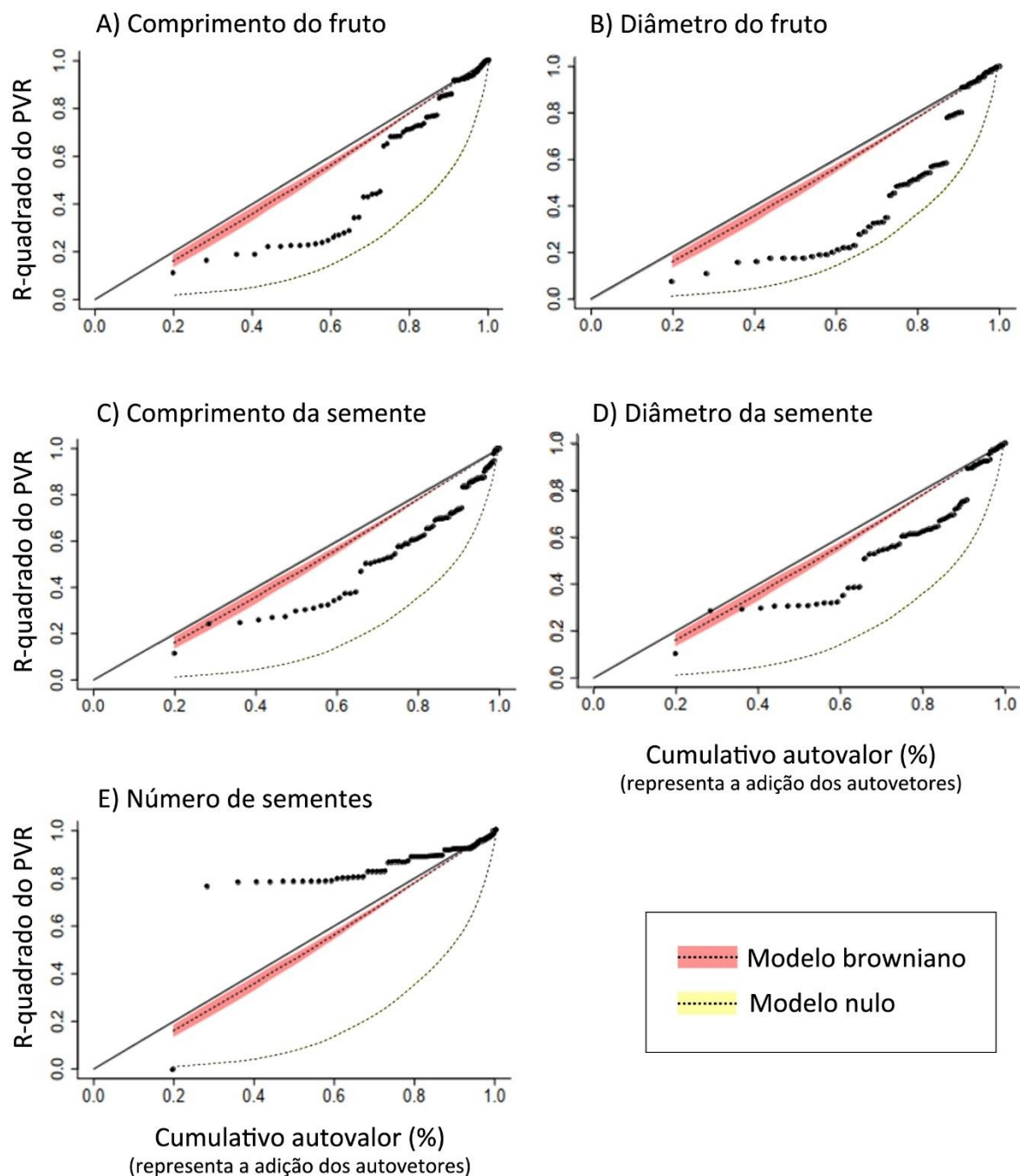


Figura 2. Representação gráfica do sinal filogenético para 90 espécies de Myrtaceae Neotropical (o número de sementes foi analisado truncando o valor em 5 sementes).

O tamanho médio e desvio padrão de comprimento do fruto para as 90 espécies que possuíam todas as informações de morfologia e cor foi de $15,29 \pm 10,69$ mm, e diâmetro $14,02 \pm 8,85$ mm (Fig. 3). Já as sementes apresentam tamanho médio de comprimento de $8,91 \pm 5,34$ mm, diâmetro de $8,00 \pm 4,82$ mm e número de semente de $1,96 \pm 1,28$ (Fig. 3). A cor mais frequente é a coloração preto (60% de 90 espécies), seguido pelo vermelho (17,78%) e

amarelo (12,22%). Na variação da coloração podemos perceber que no grupo formado pelos gêneros *Psidium* e *Campomanesia* as espécies possuem frutos que são predominantemente amarelos, o grupo representado por Eugeniinae (*Eugenia*+*Myrcianthes*) apresenta principalmente frutos vermelhos ou pretos (*Eugenia* e *Myrcianthes*), mas nas primeiras linhagens a diversificar em *Eugenia* encontramos exemplares atuais com frutos amarelos. Já no grupo onde emerge Pliniinae, Luminae e Myrcinae encontramos mais frequentemente frutos pretos sendo que em *Myrcia* predominam frutos pretos e de tamanho menor comparado aos demais representantes da família (Fig 3).

Ao reconstruir os estados ancestrais dos cinco caracteres analisados encontramos um cenário provável de que as linhagens que originaram os grupos neotropicais possuíam frutos de tamanho pequeno a intermediário com algumas sementes por fruto, enquanto que frutos de tamanho pequeno e com uma única semente surgiram posteriormente (Fig. 3 e Figs. S1 a S5).

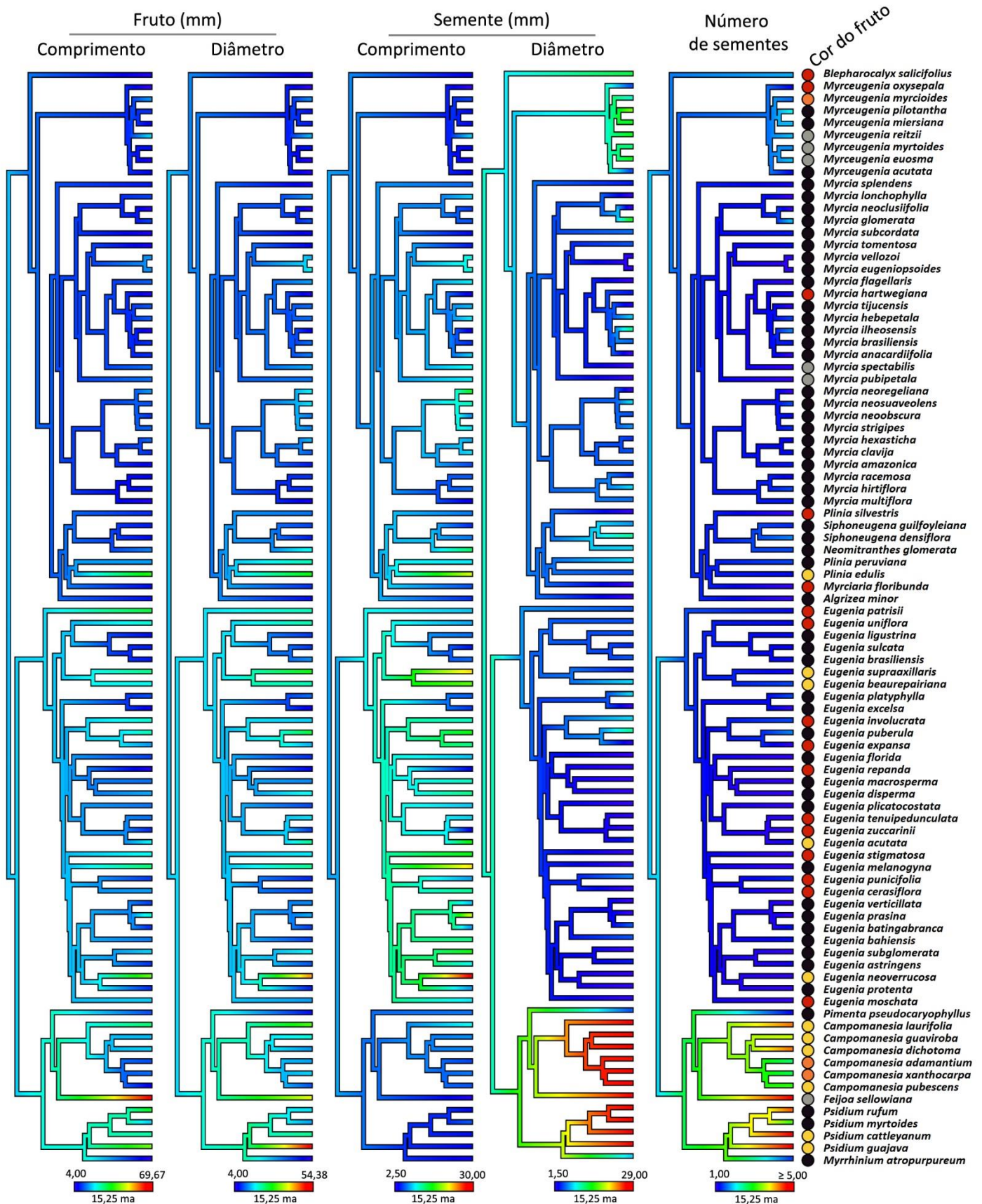


Figura 3. Variação morfológica de frutos, sementes e cor de fruto para 90 espécies de Myrtaceae Neotropical. As cores ao longo dos ramos refletem a estimativa do caractere para

os nós ancestrais.

Na busca pelos modelos evolutivos mais prováveis para a evolução da morfologia dos frutos e sementes encontramos que comprimento e diâmetro do fruto e diâmetro da semente são caracteres melhor explicados pelo modelo Browniano, ou seja, a variação encontrada na morfologia é resultado do tempo de divergência entre as espécies. Já a evolução do comprimento da semente foi melhor explicada pelo modelo OU, isso quer dizer que existem indícios de uma seleção direcional ocorrendo neste caractere. Já no número de sementes, em uma análise com a variável bruta e em outra com ela truncada em 30 sementes por fruto encontramos que o modelo mais provável foi o Early-Burst, que é similar a um efeito de radiação adaptativa (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação entre quatro modelos evolutivos para explicar a variação nos caracteres estudados ao longo da evolução da morfologia dos frutos e sementes em Myrtaceae Neotropical (análises desenvolvidas com 90 espécies).

Comprimento do fruto					
Modelo evolutivo	log-likelihood	AIC	AICc	free-params	AICc weights
⇒ Brownian Motion (BM)	-325,108	654,217	654,355	2	0,585
Ornstein-Uhlenbeck (OU)	-325,108	656,217	656,496	3	0,200
Early-Burst (EB)	-325,049	656,098	656,377	3	0,213
Aleatório (white)	-341,039	686,078	686,216	2	7×10^{-8}

Diâmetro do fruto					
Modelo evolutivo	log-likelihood	AIC	AICc	free-params	AICc weights
⇒ Brownian Motion (BM)	-313,887	631,774	631,912	2	0,554
Ornstein-Uhlenbeck (OU)	-313,591	633,183	633,462	3	0,255
Early-Burst (EB)	-313,887	633,774	634,053	3	0,190
Aleatório (white)	-323,699	651,398	651,536	2	$30,38 \times 10^{-6}$

Comprimento da semente					
Modelo evolutivo	log-likelihood	AIC	AICc	free-params	AICc weights
Brownian Motion (BM)	-270,837	545,675	545,813	2	0,142
⇒ Ornstein-Uhlenbeck (OU)	-268,034	542,069	542,348	3	0,808
Early-Burst (EB)	-270,837	547,675	547,954	3	0,048
Aleatório (white)	-278,581	561,163	561,300	2	$6,19 \times 10^{-5}$

Diâmetro da semente					
Modelo evolutivo	log-likelihood	AIC	AICc	free-params	AICc weights
⇒ Brownian Motion (BM)	-253,587	511,174	511,312	2	0,488
Ornstein-Uhlenbeck (OU)	-252,863	511,726	512,005	3	0,345
Early-Burst (EB)	-253,587	513,174	513,453	3	0,167
Aleatório (white)	-268,615	541,230	541,368	2	$1,5 \times 10^{-7}$

Número de sementes					
Modelo evolutivo	log-likelihood	AIC	AICc	free-params	AICc weights
Brownian Motion (BM)	-415,897	835,794	835,932	2	0,0016
Ornstein-Uhlenbeck (OU)	-415,897	837,794	835,073	3	0,0005
⇒ Early-Burst (EB)	-408,373	822,747	823,026	3	0,9978
Aleatório (white)	-432,301	868,602	868,740	2	0,0000

Número de sementes (truncado em 30 sementes)					
Modelo evolutivo	log-likelihood	AIC	AICc	free-params	AICc weights
Brownian Motion (BM)	-246,990	497,980	498,118	2	0,2249
Ornstein-Uhlenbeck (OU)	-246,990	499,980	500,259	3	0,0771
⇒ Early-Burst (EB)	-244,787	495,573	495,852	3	0,6979
Aleatório (white)	-278,074	560,149	560,287	2	0,0000

Na análise macroevolutiva encontramos que houveram duas mudanças ao longo do curso evolutivo de Myrtaceae que causaram maiores taxas de especiação (Fig. 4), uma delas ocorreu em *Myrcia* e outra na seção *Umbellatae* em *Eugenia*.

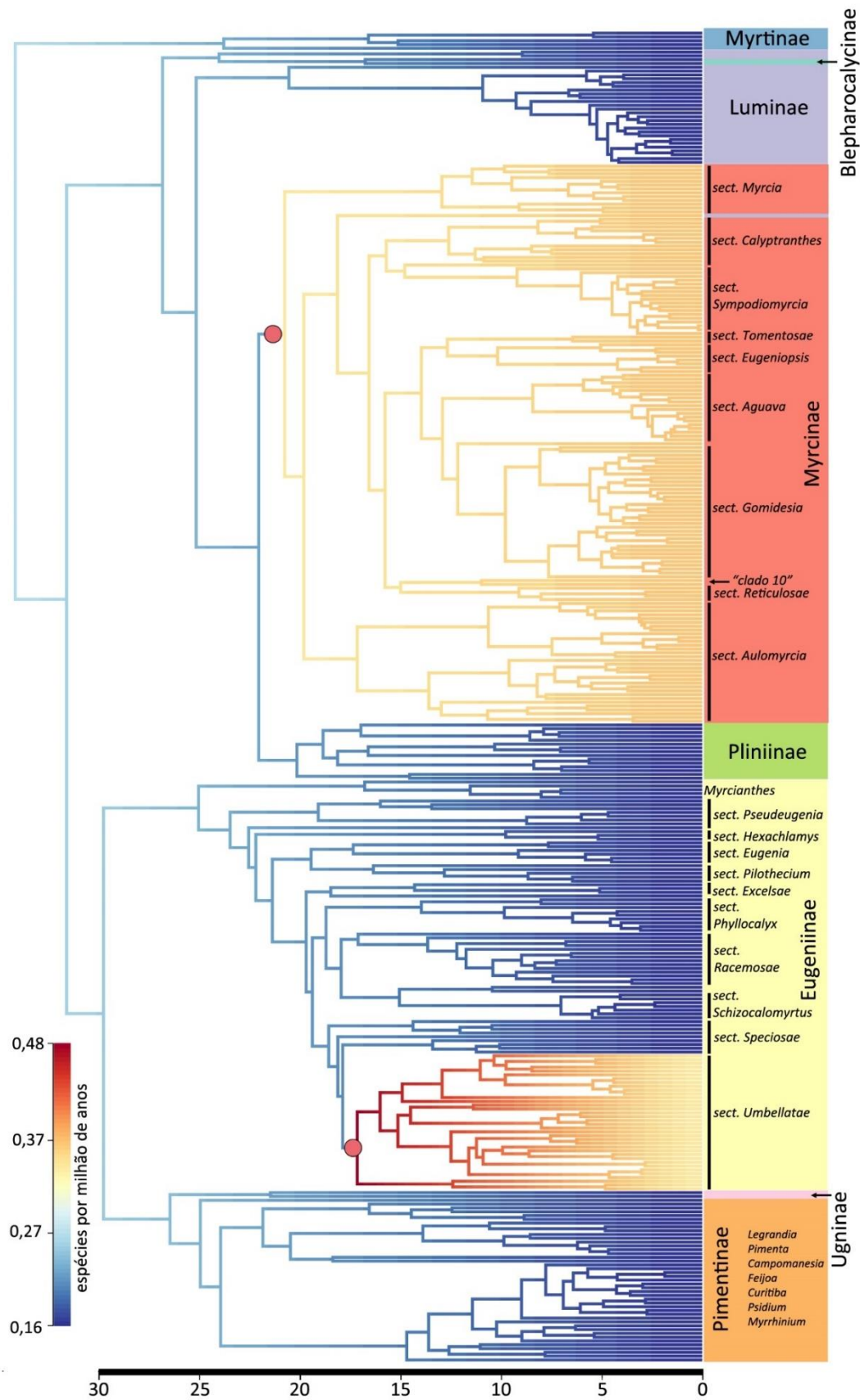


Figura 4. Taxa de especiação em Myrtaceae Neotropical mostrando 2 momentos de aceleração nas taxas indicados pelos círculos vermelhos. Os resultados mostram a melhor

configuração recuperada pelo BAMM a partir da filogenia datada e das informações sobre as frações faltantes na amostragem de gêneros e seções.

DISCUSSÃO

A partir do banco de dados do “NeotropMyrtaceaeFruits” analisamos a diversidade morfológica de frutos e sementes, coloração de frutos e diversificação nas mirtáceas neotropicais. As análises descritivas aqui desenvolvidas nos fornecem agora um panorama geral desta família super diversa. Os resultados indicam a variação registrada em todos os caracteres estudados está estruturada na filogenia e por isso, nenhuma análise interespecífica desenvolvida com esses caracteres pode desconsiderar uma abordagem comparativa filogenética visto que as espécies não podem ser interpretadas como amostras independentes.

O trabalho de Pizo *et al.* (2002), baseado em um número menor de espécies do que este estudo, mostra que o gênero *Eugenia* possui frutos com morfologia variada (Fig. S1 e Fig. S2), tamanho e quantidade de sementes menores (Fig. S3, S4 e S5) e é disperso por diferentes grupos de vertebrados (mas não por marsupiais), diferente de *Campomanesia* que possui frutos medianos e largos com coloração amarelada à alaranjado e com grande quantidade de sementes e é disperso por mamíferos em sua maioria. Eles mostram ainda que em *Psidium* apesar de sua morfologia similar com *Campomanesia*, esse grupo tem dispersores mais variados, isso provavelmente é resultado da associação de sementes pequenas com sua coloração que varia de verde e amarelo, podendo ter espécies com frutos pretos (Fig. 3). Os dados encontrados em nossa pesquisa com 350 espécies corroboram os padrões de morfologia e coloração antes descritos por Pizo e colaboradores.

Considerando que o limitante da dispersão de um fruto pelo agente dispersor é o tamanho da semente (Pizo *et al.*, 2002), e não o tamanho do fruto, é de se esperar que o tamanho da semente seja um caractere mais conservado entre espécies do que a morfologia do fruto. Nem todas as métricas utilizadas captaram essa diferença, apenas o PVR.

O forte sinal filogenético encontrado na quantidade de sementes associado ao modelo de evolução do tipo Early Burst é um resultado raro em dados comparativos (Harmon *et al.*,

2010). Esse resultado sugere que houve uma radiação inicial associada com uma forte divergência nesse caractere seguida de uma relativa estacionaridade, isso pode ocorrer por exemplo, quando existe uma oportunidade ecológica e surgem características divergentes que otimizam o sucesso evolutivo de um dado grupo (Harmon *et al.*, 2010). No caso discutido aqui essa divergência se refere às duas estratégias uma única semente versus poucas a muitas sementes por fruto. Percebemos que após o surgimento de frutos com número pequeno de sementes, esse caractere se manteve através do tempo (Fig. 3 e S5), ao mesmo tempo que as espécies com muitas sementes também seguiram seu curso evolutivo. Combinando o resultado do modelo evolutivo EB aos mapas de variação dos caracteres percebemos que a divergência entre os clados com relação ao número de sementes ocorreu nos nós mais profundos da filogenia e é provável que estes clados, com muitas ou com poucas sementes encontraram um ótimo evolutivo a partir do qual não houve mais grande diferenciação nessa característica dentro destes clados.

As diferenças morfológicas encontradas entre as espécies representam distintos caminhos fisiológicos relacionados à maturação dos frutos e germinação de sementes e esse resultado pode estar associado com distintas estratégias ecológicas. Por exemplo, uma espécie com um fruto grande pode ter um número grande de sementes pequenas, como encontrado em *Psidium* e *Campomanesia*, ou investir em uma única semente grande como encontrado em *Eugenia* (Primack, 1987). Staggemeier *et al.* (2015b) mostrou que a morfologia das sementes é importante para entender padrões de frutificação em Myrtaceae. Morfologia de frutos e sementes na tribo Myrteae variam bastante (Landrum & Kawasaki, 1997; Lucas *et al.*, 2019). Espécies com embriões mais protegidos, como aquelas que possuem proteção contra dessecação (*Psidium* e *Campomanesia*) ou que possuem tecidos de reserva (*Eugenia*), podem germinar mais lentamente quando as condições forem mais favoráveis (Staggemeier *et al.*, 2015b). Essas espécies frutificam no período mais quente do ano quando as altas temperaturas provavelmente auxiliam no processo de germinação pois as taxas metabólicas são aceleradas (Gressler *et al.*, 2006). Por outro lado, as espécies com frutos pequenos e com sementes pequenas como em *Myrcia*, apresentam embriões foliáceos e seus cotilédones fotossintetizantes possibilitam uma rápida germinação, o que pode ser vantajoso para uma semente que não tem tecidos de reserva ou proteção contra dessecação. Essas espécies de frutos e sementes pequenas frutificam quando os dias se tornam mais longos,

provavelmente uma estratégia adaptativa que otimiza o rápido desenvolvimento da semente com a atividade fotossintética.

As evidências na literatura que associam a morfologia dos frutos às estratégias de germinação indicam que pode ser um avanço interessante agregar a este banco de dados no futuro informações sobre fenologia de frutificação e germinação das sementes. Outra avenida interessante a ser explorada é a interação entre as mirtáceas e a fauna, com dados de interações ecológicas será possível traçar e testar hipóteses mais claras sobre a taxa de diversificação das espécies.

Mudanças na taxa de especiação dentro de *Myrcia* e *Eugenia* seção *Umbellatae* podem estar associadas a predominância da coloração preta nos frutos, futuramente, agora que o banco de dados foi consolidado, pesquisas futuras podem explorar melhor essa mudança de taxas encontradas nesses grupos e analisar quais caracteres estão associados a essa alteração.

Literatura citada

Beech, E.; Rivers, M.; Oldfield, S.; Smith, P. P. 2017. GlobalTreeSearch—the first complete global database of tree species and country distributions. *Journal of Sustainable Forestry, [S. l.]*, v. 36, n. 5, p. 454–489.

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, [S. l.]*, v. 106, n. 1, p. 79–93.

Blomberg, S. P., Garland, T., Ives, A. R. 2003. Testing for phylogenetic signal in comparative data: behavioral traits are more labile. *Evolution, [S. l.]*, v. 57, n. 4, p. 717–745.

Anderson, D., & Burnham, K. 2004. Model selection and multi-model inference. *Second. NY: Springer-Verlag, 63*, p.10.

Butler, M. A., King, A. A. 2004. Phylogenetic comparative analysis: a modeling approach for adaptive evolution. *The American Naturalist, [S. l.]*, v. 164, n. 6, p. 683–695, 2004.

- Cadotte, M. W., Davies, T. J. 2016.** Phylogenies in Ecology: A Guide to Concepts and Methods. *Princeton University Press*.
- Darriba D, Taboada GL, Doallo R, Posada D. 2012.** jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods*, 9: 772.
- Diniz-Filho, J. A. F., Bini, L. M., Rangel, T. F., Morales-Castilla, I., Olalla-Tárraga, M. Á., Rodríguez, M. Á., & Hawkins, B. A. 2012.** On the selection of phylogenetic eigenvectors for ecological analyses. *Ecography*, 35(3), 239-249.
- Diniz-Filho, J. A. F., Sant'ana, C. E. R., Bini, L. M. 1998.** An eigenvector method for estimating phylogenetic inertia. *Evolution*, [S. l.], v. 52, n. 5, p. 1247–1262.
- Drummond A. J., Rambaut A. 2007.** BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *BMC Evolutionary Biology*, 7: 214.
- Drummond, A. J., Suchard, M. A., Xie, D. & Rambaut, A. 2012.** Bayesian phylogenetics with BEAUti and the BEAST 1.7. *Molecular biology and evolution*, 29(8), 1969-1973.
- Edgar RC. 2004.** MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic acids research*, 32: 1792-1797.
- Felsenstein, J. 1985.** Phylogenies and the comparative method. *The American Naturalist*, 125(1), 1-15.
- Fernandes, C. C., Rezende, J. L., Silva, E. A. J., Silva, F. G., Stenico, L., Crotti, A. E. M., Esperadndim, V.R., Santiago, M.B., Martins, C.H.G. & Miranda, M. L. D. 2020.** Chemical composition and biological activities of essential oil from flowers of *Psidium guajava* (Myrtaceae). *Brazilian Journal of Biology*, 81, 728-736.
- Flora do Brasil. 2020.** Flora do Brasil 2020. Disponível em:
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP>.
- Givnish, T. J. 2017.** A New World of plants. *Science*, 358(6370), 1535-1536.

- Gressler, Eliana; Pizo, Marco A.; Morellato, L. Patrícia C. 2006.** Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 509–530.
- Harmon, L. J., Losos, J. B., Davies, T. J., Gillespie, R. G., Gittleman, J. L., Jennings, W.B., Kozak, K.H., McPeck, M.A., Moreno-Roark, F., Near, T.J., Purvis, A., Ricklefs, R. E., Schluter, D., Seehausen, O., Sidlauskas, B.L., Torres-Carvajal, O., Weir, J.T. & Mooers, A. Ø. 2010.** Early bursts of body size and shape evolution are rare in comparative data. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, 64(8), 2385-2396.
- Landrum, L. R., & Kawasaki, M. L. 1997.** The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia*, 49(4), 508-536.
- Lucas, E. J., Amorim, B. S., Lima, D. F., Lima-Lourenço, A. R., Lughadha, E. N., Proença, C. E. B., Rosa, P.O., Rosário, A. S., Santos, L.L., Souza, M.C., Staggemeier, V.G. & Sobral, M. 2018.** A new infra-generic classification of the species-rich Neotropical genus *Myrcia* sl. *Kew Bulletin*, 73(1), 1-12.
- Lucas, E. J., Holst, B., Sobral, M., Mazine, F. F., Nic Lughadha, E. M., Barnes Proença, C. E. & Vasconcelos, T. N. 2019.** A new subtribal classification of tribe Myrteae (Myrtaceae). *Systematic Botany*, 44(3), 560-569.
- Maurin, K. J. 2020.** An empirical guide for producing a dated phylogeny with treePL in a maximum likelihood framework. *arXiv preprint arXiv:2008.07054*.
- Mazine, F. F., Bünger, M. O., Faria, J. E. Q., Lucas, E., & Souza, V. C. 2016.** Sections in *Eugenia* (Myrteae, Myrtaceae): nomenclatural notes and a key. *Phytotaxa*, 289(3), 225-236.
- Pagel, M. 1999.** Inferring the historical patterns of biological evolution. *Nature*, [S. l.], v. 401, n. 6756, p. 877.
- Pennell, M. W., Eastman, J. M., Slater, G. J., Brown, J. W., Uyeda, J. C., FitzJohn, R. G., Alfaro, M.E., & Harmon, L. J. 2014.** geiger v2. 0: an expanded suite of methods for fitting macroevolutionary models to phylogenetic trees. *Bioinformatics*, 30(15), 2216-2218.

Pizo, M. A. 2002. The seed-dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in the Brazilian Atlantic forest. *In*: Levey, D. J.; Silva, W. R.; Galetti, M. (org.). Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. *Wallingford, England: CABI Publishing*. p. 129–143.

Primack, R. B. 1987. Relationships among Flowers, Fruits, and Seeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, [S. l.], v. 18, p. 409–430.

Raven, P. H., Gereau, R. E., Phillipson, P. B., Chatelain, C., Jenkins, C. N., & Ulloa Ulloa, C. 2020. The distribution of biodiversity richness in the tropics. *Science Advances*, 6(37), eabc6228.

Rabosky, D. L., Grudler, M., Anderson, C., Title, P., Shi, Jeff J., Brown, J. W., Huang, H., Larson, J. G. 2014. BAMM tools: an R package for the analysis of evolutionary dynamics on phylogenetic trees. *Methods in Ecology and Evolution*, [S. l.], v. 5, n. 7, p. 701–707.

Reznick, D. N., Ricklefs, R. E. 2009. Darwin's bridge between microevolution and macroevolution. *Nature*, [S. l.], v. 457, n. 7231, p. 837–842.

Rull, V. 2020. Neotropical diversification: historical overview and conceptual insights. *Neotropical diversification: Patterns and processes*, 13-49.

Staggemeier, V. G., Diniz-Filho, J. A. F., Forest, F., & Lucas, E. 2015a. Phylogenetic analysis in *Myrcia* section *Aulomyrcia* and inferences on plant diversity in the Atlantic rainforest. *Annals of Botany*, 115(5), 747-761.

Staggemeier, V. G., Diniz-Filho, J. A. F., Zipparro, V. B., Gressler, E., de Castro, E. R., Mazine, F., Costa, I.R., Lucas, E. & Morellato, L. P. C. 2015b. Clade-specific responses regulate phenological patterns in Neotropical Myrtaceae. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 17(6), 476-490.

Staggemeier, V. G., Cazetta, E., Morellato, L. P. C. 2017. Hyperdominance in fruit production in the Brazilian Atlantic rain forest: the functional role of plants in sustaining frugivores. *Biotropica*, [S. l.], v. 49, n. 1, p. 71–82.

Thomaz, S. M., Barbosa, L. G., de Souza Duarte, M. C., & Panosso, R. 2020. Opinion: The future of nature conservation in Brazil. *Inland Waters*, 10(2), 295-303.

Ulloa, C. U., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S.R., Hokche, O., León, B., León-Yanez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M., Raven, P. H., Stimmel, H., Srong, M. T., Villasñor, J.L., Zurucchi, J. L., Zuloaga, F. O & Jørgensen, P. M. 2017. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science*, 358(6370), 1614-1617.

Vallilo, M.I., Moreno, P.R.H., Oliveira, E., Lamardo, L. C. A., Garbelotti, M.L. 2008. Chemical composition of *Campomanesia xanthocarpa* Berg-Myrtaceae fruit. *Food Science and Technology*. [S. l.], v. 28, p. 231–237.

Vasconcelos, T. N. C., Chartier, M., Prenner, G., Martins, A. C., Schönenberger, J., Wingler, A., Lucas, E. 2019. Floral uniformity through evolutionary time in a species-rich tree lineage. *New Phytologist*, [S. l.], v. 221, n. 3, p. 1597–1608.

WCSP. 2021. 'World Checklist of Selected Plant Families. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <http://wcsp.science.kew.org/>. Acesso em 20 de Junho de 2021.

MATERIAL SUPLEMENTAR (Figuras)

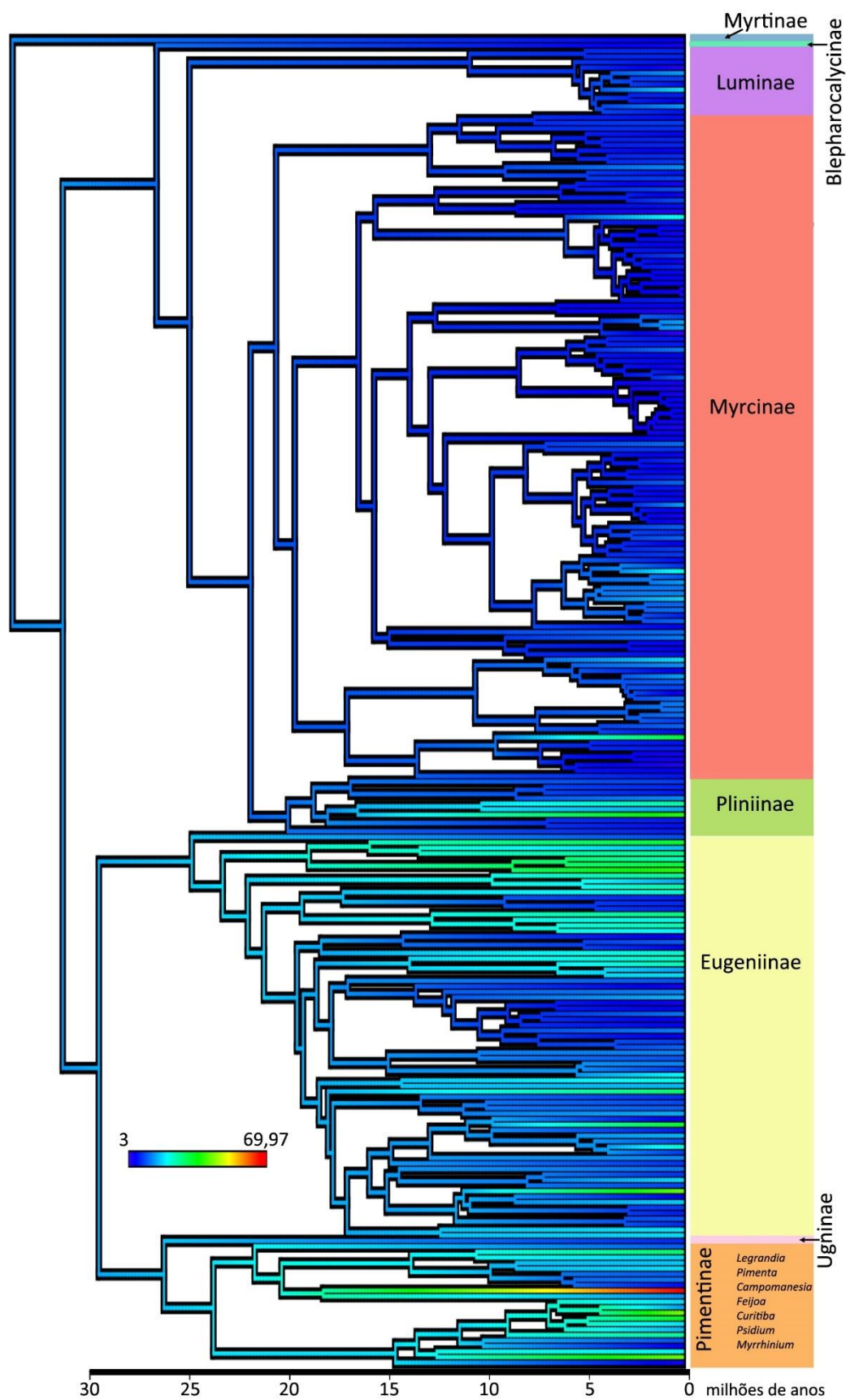


Figura S1. Variação no comprimento de fruto de 240 espécies de Myrtaceae Neotropical.

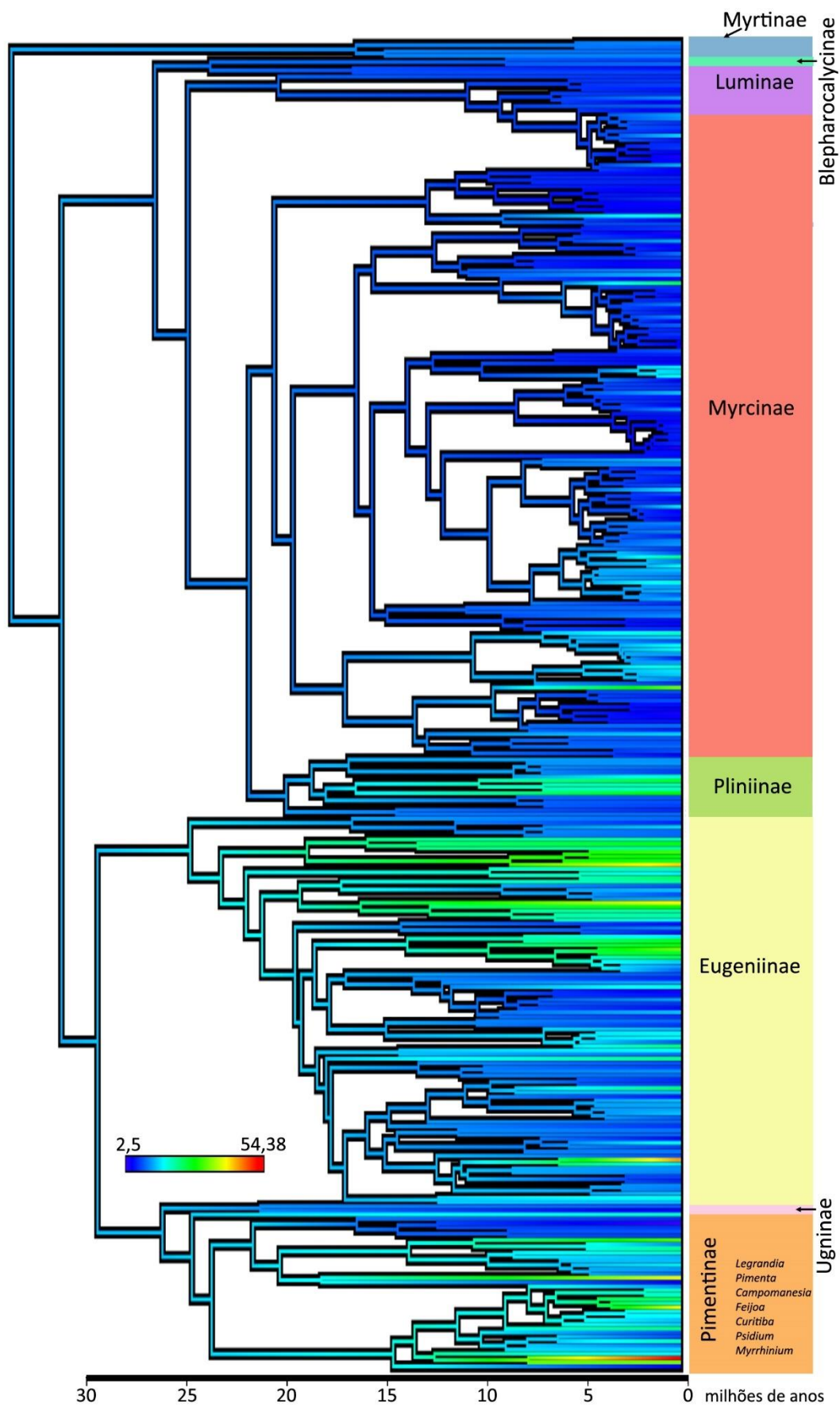


Figura S2. Variação no diâmetro de fruto de 315 espécies de Myrtaceae Neotropical.

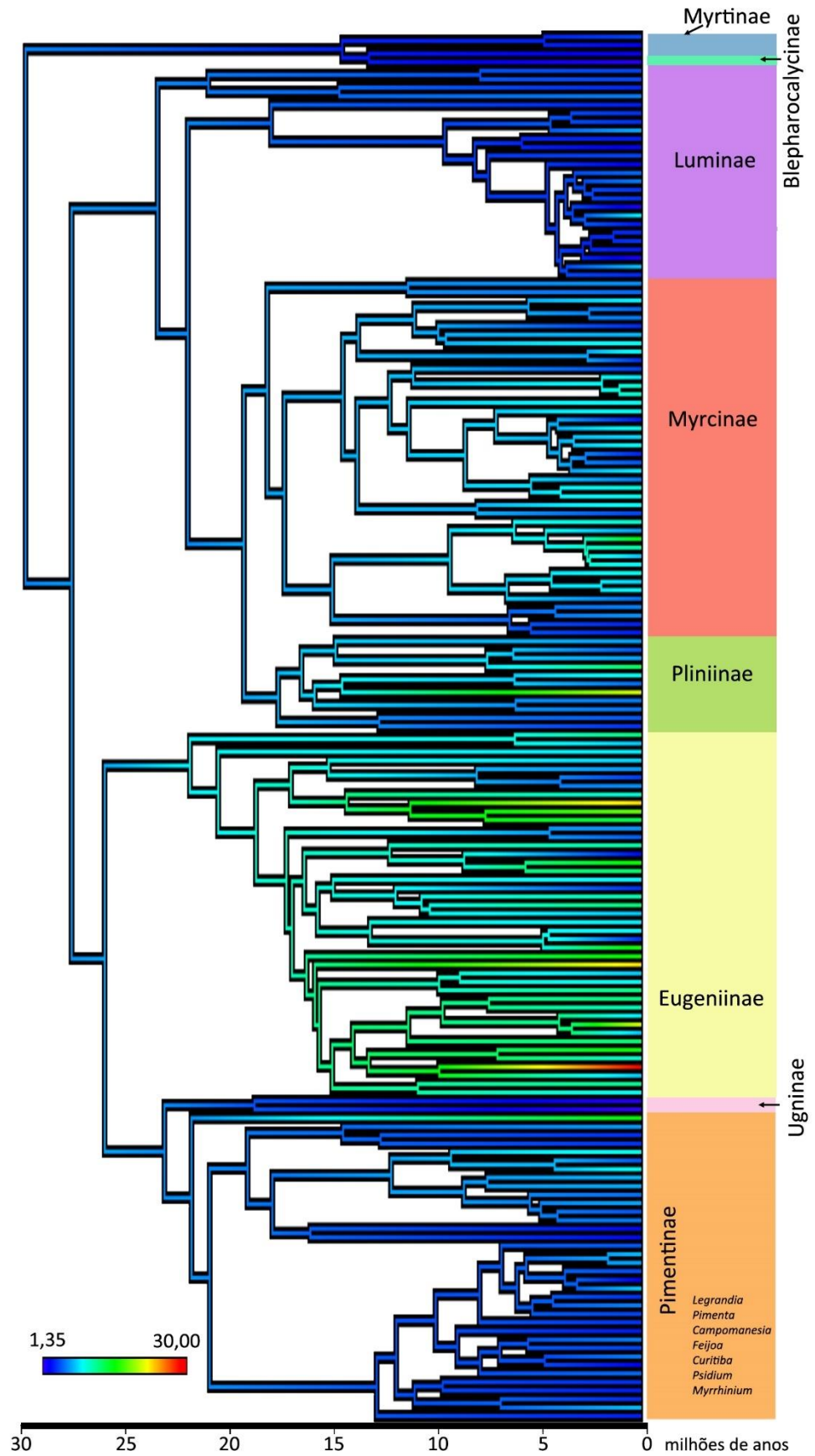


Figura S3. Variação no comprimento da semente em 163 espécies de Myrtaceae Neotropical.

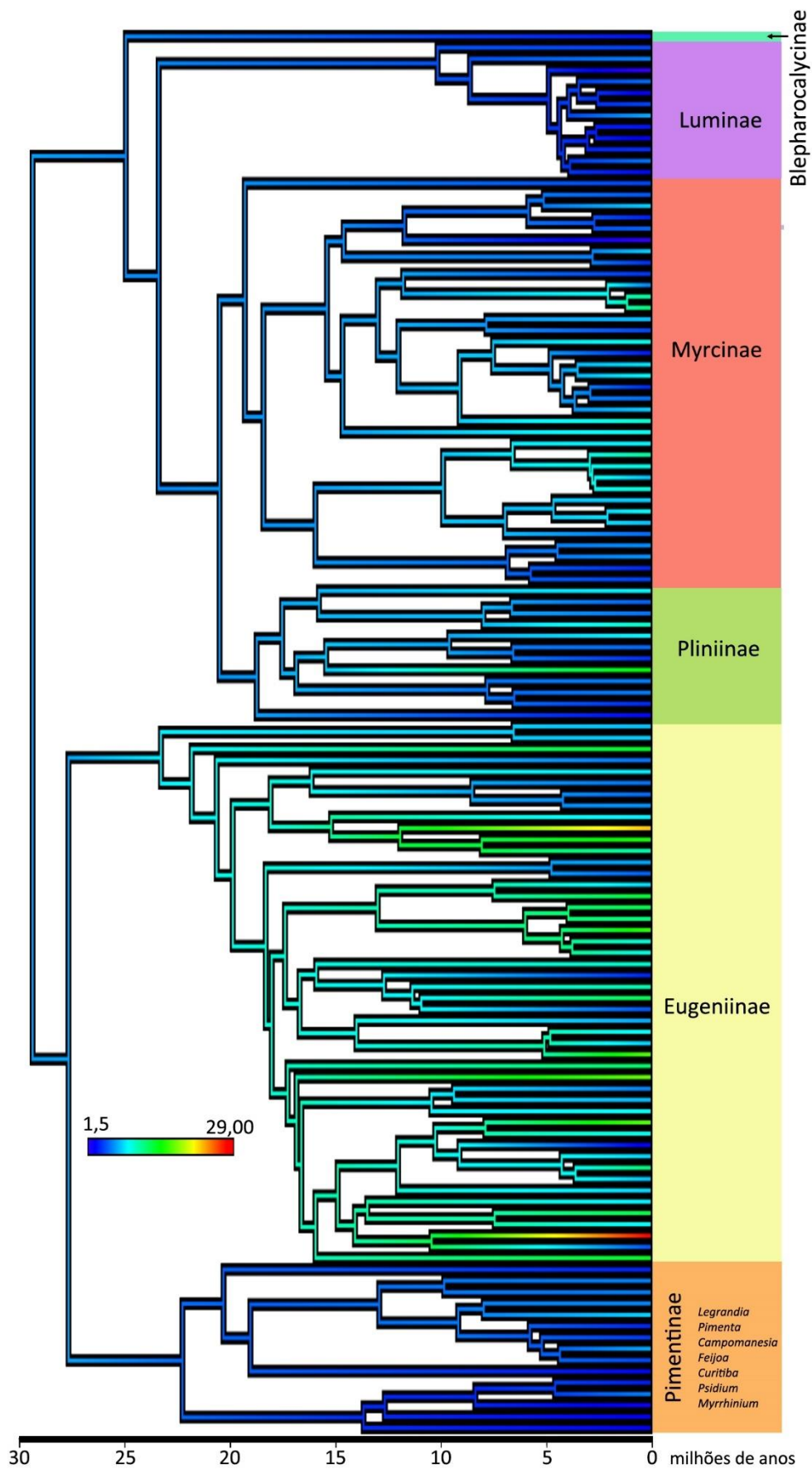


Figura S4. Variação no diâmetro da semente em 124 espécies de Myrtaceae Neotropical.

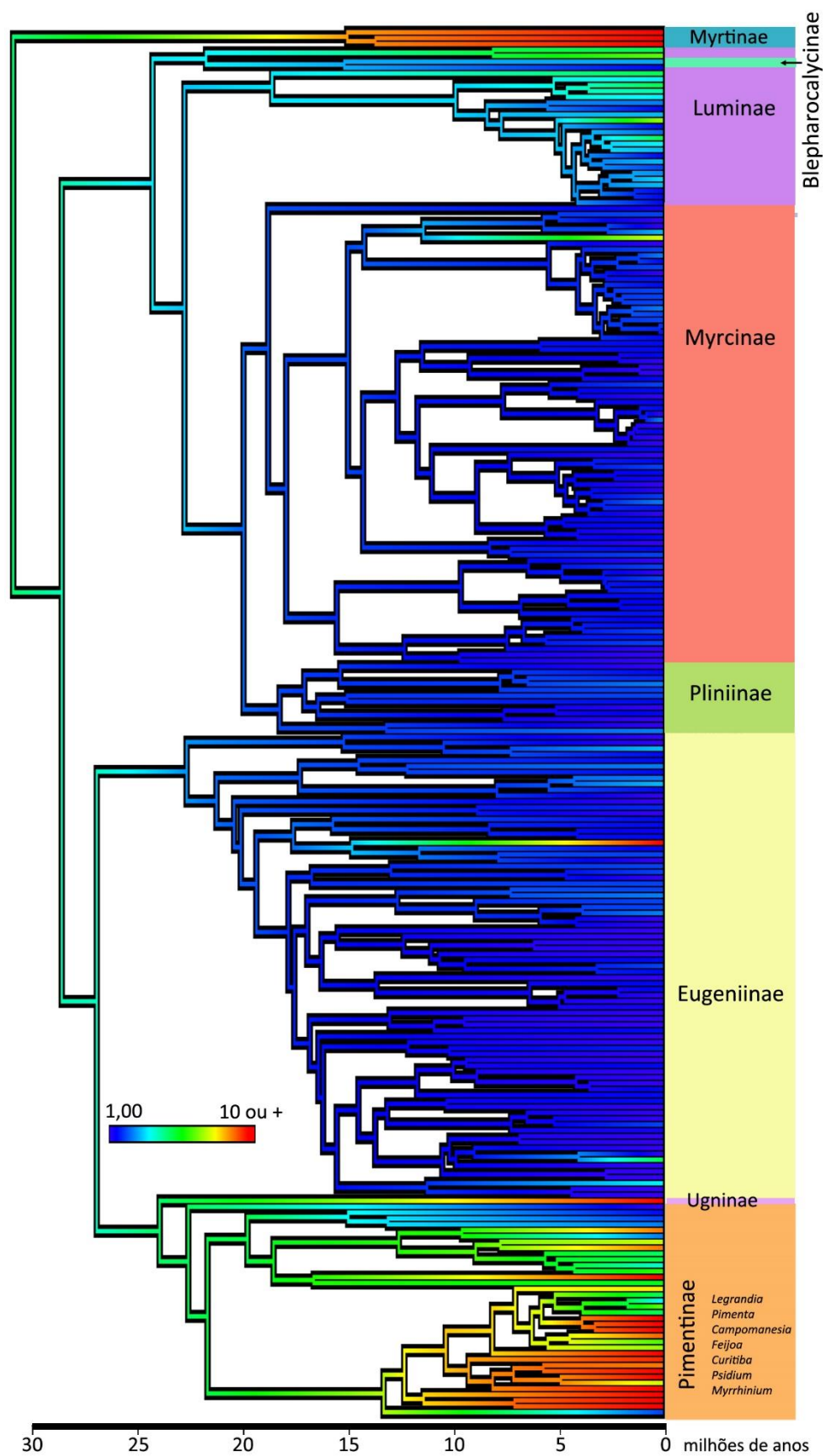


Figura S5. Variação no número de sementes por fruto em 236 espécies de Myrtaceae Neotropical.

MATERIAL SUPLEMENTAR (Tabelas)

Tabela S1. Vouchers incluídos nas análises de reconstrução filogenética, cada região segue com seu respectivo acesso vinculado ao GenBank de onde parte dos dados foram obtidos e acessos representados por VGS foram produzidos pela última autora e não se encontram publicados ainda.

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	<i>psb A-trn H</i>	<i>trn Q-rps 16</i>	<i>rpl 16</i>	Regiões
Blepharocalycinae	<i>Blepharocalyx eggersii</i> (Kiaersk.) Landrum	Vasconcelos, 458	MF954017	-	MF954274	MF954081	MF954313	4
Blepharocalycinae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Lucas, 78	AM234084	AM489896	AM489815	KX910667	KX789317	5
Eugeniinae	<i>Eugenia acutata</i> Miq.	Vasconcelos, 506	MF954031	-	MF954289	MF954095	MF954331	4
Eugeniinae	<i>Eugenia altissima</i> Sobral & Faria	Faria, 2582	-	VGS	-	-	-	1
Eugeniinae	<i>Eugenia angustissima</i> O.Berg	Vasconcelos, 405	MF954032	-	MF954290	MF954096	MF954332	4
Eugeniinae	<i>Eugenia arenosa</i> Mattos	Mazine, 1043	KJ187605	KJ187658	KJ469654	MH446301	MH446118	5
Eugeniinae	<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	Mazine, 782	KJ187606	KJ187659	KJ469655	MH446296	MH446113	5
Eugeniinae	<i>Eugenia aubletiana</i> Mattos	Giaretta, 1587	MN296376	-	MN887373	MN629378	MN887403	4
Eugeniinae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	Staggemeier, 315	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia azuruensis</i> O.Berg	Faria, 4186	MF954033	-	MF954291	-	MF954333	3
Eugeniinae	<i>Eugenia bahiensis</i> DC.	Faria, 4229	MH446018	-	MH446076	MH446352	MH446169	4
Eugeniinae	<i>Eugenia batingabranca</i> Sobral	Lucas, 232	KJ187634	KJ187686	KJ469682	MH446302	MH446119	5
Eugeniinae	<i>Eugenia beaurepairiana</i> (Kiaersk.) D.Legrand	Mazine, 1008	KJ187609	KJ187662	KJ469658	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Mazine, 1075	KJ187610	KJ187663	KJ469659	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	Mazine, 469	KJ187611	KJ187664	KJ469660	MH446289	MH446106	5
Eugeniinae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Lucas, 126	KJ187613	KJ187666	KJ469662	MH446303	MH446120	5
Eugeniinae	<i>Eugenia bunchosiifolia</i> Nied.	Vasconcelos, 466	MF954041	VGS	MF954299	MF954104	MF954341	5
Eugeniinae	<i>Eugenia capparidifolia</i> DC.	Mazine, 845	KJ187617	-	KJ469666	-	-	2
Eugeniinae	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	Vasconcelos, 419	MH446019	-	MH446077	MH446353	MH446170	4
Eugeniinae	<i>Eugenia chiquitensis</i> O.Berg	Mazine, 1067	KJ187632	KJ187684	KJ469680	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia cocosensis</i> Barrie	IgeaVS, 7857	KM495169	-	-	-	-	1
Eugeniinae	<i>Eugenia cristaensis</i> O.Berg	Rosa, 1399	MF954039	-	MF954297	MF954102	MF954339	4
Eugeniinae	<i>Eugenia cucullata</i> Amshoff	NL110154	FJ037853	-	-	-	-	1
Eugeniinae	<i>Eugenia densiracemosa</i> Mazine & Faria	Mazine, 1072	KJ187642	KJ187695	KJ469691	MH446283	MH446101	5
Eugeniinae	<i>Eugenia disperma</i> Vell.	Mazine, 804	KJ187630	KJ187682	KJ469678	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Mazine, 466	KJ187620	KJ187672	KJ469669	MH446297	MH446114	5
Eugeniinae	<i>Eugenia egensis</i> DC.	Vasconcelos, 319	MH446026	-	MH446084	MH446360	MH446177	4
Eugeniinae	<i>Eugenia ellipsoidea</i> Kiaersk.	Lucas, 879	MH445991	-	MH446048	MH446320	MH446137	4
Eugeniinae	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	Lucas, 125	KJ187621	KJ187673	KJ469670	MH446304	MH446121	5
Eugeniinae	<i>Eugenia expansa</i> Spring ex Mart.	Staggemeier, 821	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Zappi, 415	MH445982	-	MH446039	MH446279	MH446097	4

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Eugeniinae	<i>Eugenia florida</i> DC.	Lucas, 106	AM234090	AM489912	AM489830	-	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia glandulosa</i> Cambess.	Faria, 3019	KX789277	-	KX789299	KX910674	KX789324	4
Eugeniinae	<i>Eugenia goiapabana</i> Sobral & Mazine	Bunger, sn	KX789270	-	KX789300	KX910675	KX789325	4
Eugeniinae	<i>Eugenia guanabarina</i> (Mattos & D.Legrand) Giaretta & M.C.Souza	Giaretta, 1629	MN296379	-	MN887376	MN629381	MN887406	4
Eugeniinae	<i>Eugenia hamiltonii</i> (Mattos) Mattos	Mazine, 1033	KJ187653	KJ187706	KJ469703	MH446292	MH446109	5
Eugeniinae	<i>Eugenia handroi</i> (Mattos) Mattos	Mazine, 951	KJ187654	KJ187707	KJ469704	MH446287	MH446104	5
Eugeniinae	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Mazine, 970	KJ187623	KJ187675	KJ469672	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia hirta</i> O.Berg	Faria, 4227	MH446020	-	MH446078	MH446354	MH446171	4
Eugeniinae	<i>Eugenia inversa</i> Sobral	Faria, 4230	MH446021	-	MH446079	MH446355	MH446172	4
Eugeniinae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Vasconcelos, 256	MF954035	VGS	MF954293	MF954098	MF954335	5
Eugeniinae	<i>Eugenia itajurensis</i> Cambess.	Faria, 6723	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia kerianthera</i> M.A.D.Souza	Giaretta, 1517	MN296375	-	MN887372	MN629377	MN887402	4
Eugeniinae	<i>Eugenia lagoensis</i> Kiaersk.	Fraga, 2436	MN296386	-	MN887383	MN629388	MN887413	4
Eugeniinae	<i>Eugenia leptoclada</i> O.Berg	Lucas, 389	MH446004	-	MH446061	MH446336	MH446153	4
Eugeniinae	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	Flickinger, 2015DR29	MN295286	-	MN295103	-	-	2
Eugeniinae	<i>Eugenia longiracemosa</i> Kiaersk.	Vasconcelos, 310	MF954036	-	MF954294	MF954099	MF954336	4
Eugeniinae	<i>Eugenia longohypanthiata</i> Giaretta	Giaretta, 1500	MN296373	-	MN887370	MN629375	MN887400	4
Eugeniinae	<i>Eugenia luschnathiana</i> (O.Berg) Klotzsch ex B.D.Jacks.	Abbott, 24204	MN295292	-	MN295109	-	-	2
Eugeniinae	<i>Eugenia macrobracteolata</i> Mattos	Faria, 3050	KX789283	-	KX789303	KX910678	KX789328	4
Eugeniinae	<i>Eugenia macrosperma</i> DC.	Faria, 2526	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia magnibracteolata</i> Mattos & D.Legrand	Bunger, 627	KX789271	-	KX789304	KX910679	KX789329	4
Eugeniinae	<i>Eugenia malacantha</i> D.Legrand	Faria, 3043	-	VGS	-	-	-	1
Eugeniinae	<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	Mazine, 969	KJ187624	KJ187676	KJ469673	MH446284	-	4
Eugeniinae	<i>Eugenia membranifolia</i> Nied.	Duarte, ESA85677	KJ187612	KJ187665	KJ469661	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia modesta</i> DC.	Mazine, 854	KJ187625	KJ187677	-	MH446291	MH446108	4
Eugeniinae	<i>Eugenia moschata</i> (Aubl.) Nied. ex T.Durand & B.D.Jacks.	Simon, 971	MN296364	-	MN887361	MN629366	MN887391	4
Eugeniinae	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	Faria, 2850	MH446003	-	MH446060	MH446335	MH446152	4
Eugeniinae	<i>Eugenia neograndifolia</i> Mattos	Holst, 9435	KJ187643	KJ187696	KJ469692	MH446317	MH446134	5
Eugeniinae	<i>Eugenia neomyrtifolia</i> Sobral	Mazine, 953	KJ187627	KJ187679	KJ469675	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia neoverrucosa</i> Sobral	Lucas, 118	KJ187628	KJ187680	KJ469676	MH446305	-	4
Eugeniinae	<i>Eugenia nutans</i> O.Berg	Lucas, 281	KJ187629	KJ187681	KJ469677	MH446288	MH446105	5
Eugeniinae	<i>Eugenia paracatuana</i> O.Berg	Faria, 2928	MH446000	-	MH446057	MH446332	MH446149	4

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Eugeniinae	<i>Eugenia patens</i> Poir.	Lucas, 104	KJ187633	KJ187685	KJ469681	KX910681	KX789331	5
Eugeniinae	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Staggemeier, 834	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia petaloidea</i> Giaretta & B.S. Amorim	Amorim, 1765, 4	MN296359	-	MN887356	MN629361	MN887386	4
Eugeniinae	<i>Eugenia pisonis</i> O.Berg	Giaretta, 1419	MN296367	-	MN887364	MN629369	MN887394	4
Eugeniinae	<i>Eugenia pistaciifolia</i> DC.	Faria, 1782	MH446001	-	MH446058	MH446333	MH446150	4
Eugeniinae	<i>Eugenia pitanga</i> (O.Berg) Nied.	Mazine, 1044	KJ187635	KJ187687	KJ469683	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia platyphylla</i> O.Berg	Lucas, 1188	MH446009	VGS	MH446066	MH446341	MH446158	5
Eugeniinae	<i>Eugenia platysema</i> O.Berg	Mazine, 3001	MH446010	-	MH446067	MH446342	MH446159	4
Eugeniinae	<i>Eugenia plicatocostata</i> O.Berg	Popovkin, 1770	MH446022	-	MH446080	MH446356	MH446173	4
Eugeniinae	<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	Mazine, 961	KJ187636	KJ187688	KJ469684	MH446290	MH446107	5
Eugeniinae	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	Mazine, 959	KJ187637	KJ187689	KJ469685	MH446294	MH446111	5
Eugeniinae	<i>Eugenia protenta</i> McVaugh	Vasconcelos, 350	MH446029	-	MH446087	MH446363	MH446179	4
Eugeniinae	<i>Eugenia pseudopsidium</i> Jacq.	Santiago, 20177	MN295300	-	MN295117	-	-	2
Eugeniinae	<i>Eugenia puberula</i> Nied.	Bunger, 629	KX789282	-	KX789293	KX910668	KX789318	4
Eugeniinae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Mazine, 1065	KJ187638	KJ187690	KJ469686	KX910682	KX789332	5
Eugeniinae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Mazine, 1028	KJ187639	KJ187691	KJ469687	MH446300	MH446117	5
Eugeniinae	<i>Eugenia regia</i> Bünker & Sobral	Bunger, 578	KX789276	-	KX789307	KX910683	KX789333	4
Eugeniinae	<i>Eugenia repanda</i> O.Berg	Lucas, 273	KJ187640	KJ187692	KJ469688	-	-	3
Eugeniinae	<i>Eugenia selloi</i> (O. Berg) B.D. Jacks.	Bunger, 566	KX789278	-	KX789308	KX910684	KX789334	4
Eugeniinae	<i>Eugenia sparsa</i> S.Moore	Mazine, 1084	-	-	MH446072	MH446348	MH446165	3
Eugeniinae	<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	Bunger, 585	KX789274	-	KX789310	KX910686	KX789336	4
Eugeniinae	<i>Eugenia sphenophylla</i> O.Berg	Lucas, 257	KJ187644	-	KJ469693	MH446306	MH446123	4
Eugeniinae	<i>Eugenia splendens</i> O.Berg	Faria, 6793	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia sprengelii</i> DC.	Urban, PRU092791	AY487295	AY454136	-	-	AY463116	3
Eugeniinae	<i>Eugenia stictopetala</i> Mart. ex DC.	Mazine, 1077	KJ187641	KJ187693	KJ469689	MH446298	MH446115	5
Eugeniinae	<i>Eugenia stigmatica</i> DC.	Sampaio, ESA85684	VGS	-	VGS	VGS	VGS	4
Eugeniinae	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Stadnik, 428	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia subavenia</i> O.Berg	Mazine, 805	KJ187646	KJ187699	KJ469695	MH446293	MH446110	5
Eugeniinae	<i>Eugenia subglomerata</i> (Kuntze) Sobral	Mazine, 461	KJ187626	KJ187678	KJ469674	MH446299	MH446116	5
Eugeniinae	<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	Mazine, 974	-	KJ187700	KJ469696	MH446322	MH446139	4
Eugeniinae	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	Staggemeier, 902	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring	Mazine, 994	KJ187618	KJ187670	KJ469667	MH446282	MH446100	5
Eugeniinae	<i>Eugenia tenuipedunculata</i> Kiaersk.	Mazine, 993	KJ187614	KJ187667	KJ469663	MH446281	MH446099	5
Eugeniinae	<i>Eugenia tetramera</i> (McVaugh) M.L.Kawas. & B.Holst	Holst, 9422	KJ187648	KJ187702	KJ469698	MH446318	MH446135	5
Eugeniinae	<i>Eugenia umbellulifera</i> (Kunth) Krug & Urb.	Vasconcelos, 572	MF954070	-	MF954406	MF954127	MF954377	4
Eugeniinae	<i>Eugenia umbrosa</i> O.Berg	Mazine, 1085	KJ187649	KJ187703	KJ469699	MH446321	MH446138	5
Eugeniinae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Lucas, 207	AM234088	AM489910	AM489828	KP722202	KX789338	5

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Eugeniinae	<i>Eugenia vattimoana</i> Mattos	Giaretta, 1465	MN296368	-	MN887365	MN629370	MN887395	4
Eugeniinae	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	Duarte, ESA85678	MH446031	-	MH446089	MH446365	MH446181	4
Eugeniinae	<i>Eugenia vetula</i> DC.	Faria, 1893	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Eugeniinae	<i>Eugenia wentii</i> Amshoff	Holst, 9421	KJ187651	KJ187705	KJ469701	KX910689	KX789339	5
Eugeniinae	<i>Eugenia zuccarinii</i> O.Berg	Brandao, 159	MN296361	-	MN887358	MN629363	MN887388	4
Eugeniinae	<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O.Berg	Landrum, 11233	JN660914	JN660864	-	JN661112	JN660963	4
Eugeniinae	<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh	Hamilton, 552	MH445989	-	MH446046	MH446314	MH446131	4
Eugeniinae	<i>Myrcianthes pseudomato</i> (D.Legrand) McVaugh	Beck, 9667	AM234100	AM489951	AM489868	-	-	3
Eugeniinae	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Faria, 2759	MH446002	VGS	MH446059	MH446334	MH446151	5
Eugeniinae	<i>Myrcianthes roncesvallensis</i> Parra-Os. & Bohórq.-Os.	ParraO, 849	KX462191	-	-	-	-	1
Luminae	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Lucas, 208	AM234101	AM489926	AM489843	KP722209	KX789340	5
Luminae	<i>Luma chequen</i> (Molina) A.Gray	Landrum, 7873	JN660911	JN660861	-	JN661109	JN660960	4
Luminae	<i>Myrceugenia acutata</i> D.Legrand	Chagas, 1979	JN660918	JN660868	-	JN661116	JN660967	4
Luminae	<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum	Lucas, 167	AM234098	AM489937	AM489854	JN661090	JN660941	5
Luminae	<i>Myrceugenia bananalensis</i> Gomes-Bezerra & Landrum	Faria, 4049	MF954052	-	MF954389	MF954112	MF954355	4
Luminae	<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	Kummrow, 2940	JN660895	JN660845	-	JN661093	JN660944	4
Luminae	<i>Myrceugenia chrysocharpa</i> (O.Berg) Kausel	Landrum, 8166	JN660896	JN660846	-	JN661094	JN660945	4
Luminae	<i>Myrceugenia correifolia</i> (Hook. & Arn.)	Teillier, 5360	JN660901	JN660851	-	JN661099	JN660950	4
Luminae	<i>Myrceugenia cucullata</i> D.Legrand	Wasum, 105	JN660898	JN660848	-	JN661096	JN660947	4
Luminae	<i>Myrceugenia euosma</i> (O.Berg) D.Legrand	SoaresSilva, 715	JN660899	JN660849	-	JN661097	JN660948	4
Luminae	<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) O.Berg	MurilloA, 4217	JN660900	JN660850	-	JN661098	JN660949	4
Luminae	<i>Myrceugenia gertii</i> Landrum	Barbosa, 948	JN660904	JN660854	-	JN661102	JN660953	4
Luminae	<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D.Legrand & Kausel	Landrum, 11231	JN660905	JN660855	-	JN661103	JN660954	4
Luminae	<i>Myrceugenia lanceolata</i> (Juss. ex J.St.-Hil.)	Mihoc, 6220	JN660908	JN660858	-	JN661106	JN660957	4
Luminae	<i>Myrceugenia leptospermoides</i> (DC.) Kausel	MurilloA, 4214	JN660909	JN660859	-	JN661107	JN660958	4
Luminae	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D.Legrand & Kausel	Lucas, 164	JN660912	JN660862	-	JN661110	JN660961	4
Luminae	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	Lucas, 82	AM234097	VGS	AM489853	KP722281	VGS	5
Luminae	<i>Myrceugenia myrtoides</i> O.Berg	Rossato, 47	JN660919	JN660869	-	JN661117	JN660968	4
Luminae	<i>Myrceugenia obtusa</i> (DC.) O.Berg	Brownless, 1227	JN660916	JN660866	-	JN661114	JN660965	4
Luminae	<i>Myrceugenia ovalifolia</i> (O.Berg) Landrum	Lucas, 259	JN660917	JN660867	-	JN661115	JN660966	4
Luminae	<i>Myrceugenia oxysepala</i> (Burret) D.Legrand & Kausel	Ribas, 2234	JN660923	JN660873	-	JN661121	JN660972	4
Luminae	<i>Myrceugenia parvifolia</i> (DC.) Kausel	Landrum, 5916	JN660924	JN660874	-	JN661122	JN660973	4

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Luminae	<i>Myrceugenia pilotantha</i> (Kiaersk.) Landrum	Lucas, 230	JN660925	JN660875	-	JN661123	JN660974	4
Luminae	<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	Aedo, 7378	JN660928	JN660878	-	JN661126	JN660977	4
Luminae	<i>Myrceugenia reitzii</i> D.Legrand	Barbosa, 945	JN660937	JN660887	-	JN661135	JN660986	4
Luminae	<i>Myrceugenia rufa</i> (Colla) Skottsbo.	Teillier, 150795	JN660929	JN660879	-	JN661127	JN660978	4
Luminae	<i>Myrceugenia rufescens</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	Lucas, 469	JN660930	JN660880	-	JN661128	JN660979	4
Luminae	<i>Nothomyrcia fernandeziana</i> (Hook. & Arn.) Kausel	Stuessy, 15283	JN660903	JN660853	-	JN661101	JN660952	4
Luminae	<i>Temu cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	MurilloA, 4219	JN660907	JN660857	-	JN661105	JN660956	4
Myrciinae	<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) N.Silveira	Lima, 447	MW02395	-	MW023344	MW026492	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	Lucas, 130	JN091215	JN091267	JN091406	MW026490	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia amplexicaulis</i> (Vell.) Hook.f.	Amorim, 1940	MH880933	-	MK157092	-	MK175002	3
Myrciinae	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	Nadruz, 999	JN091216	JN091268	JN091407	KP722210	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia anceps</i> (Spreng.) O.Berg	Lucas, 236	JN091217	JN091269	JN091408	VGS	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia ascendens</i> M.F.Santos	Santos, 829	KU898300	-	KU898404	KU898515	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia aurea</i> NicLugh.	Lucas, 729	MH880934	-	MK157093	MK202486	MK175005	4
Myrciinae	<i>Myrcia bicarinata</i> (O.Berg) D.Legrand	Santos, 849	KU898313	-	KU898418	KU898528	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia bicolor</i> Kiaersk.	Lucas, 219	KU898331	-	KU898439	KU898546	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Prevost, 4712	JN091218	JN091270	JN091409	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	Lucas, 62	AM234112	AM489917	AM489835	VGS	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia camapuanensis</i> N.Silveira	Staggemeier, 327	MW023965	-	MW023351	MW026485	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia carvalhoi</i> NicLugh.	Santos, 751	KU898326	VGS	KU898434	KU898543	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia caudata</i> (McVaugh) E.Lucas & C.E.Wilson	Zappi, 1506	KU164819	-	KU164845	KP722232	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia cerqueira</i> (Nied.) E.Lucas & Sobral	Amorim, 2028	MH880937	-	MK157096	MK202490	MK175009	4
Myrciinae	<i>Myrcia clarendonensis</i> (Proctor) Flickinger	Vasconcelos, 511	MF954049	-	MF954307	MF954110	MF954352	4
Myrciinae	<i>Myrcia clavija</i> Sobral	Lucas, 244	JN091220	JN091272	JN091411	KP722217	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia congestiflora</i> Caliar & V.C.Souza	Torres, 1673	MH880938	-	MK157097	-	MK175010	3
Myrciinae	<i>Myrcia cordiformis</i> Mattos	Staggemeier, 762	KP722393	-	KP722301	KP722247	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia cordiifolia</i> DC.	Faria, 2470	MH880939*	-	MK157098*	-	MK175011*	3
Myrciinae	<i>Myrcia costeira</i> M.F.Santos	Lucas, 71	AM234121	AM489945	AM489862	KU898499	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia crocea</i> (Vell.) Kiaersk.	Amorim, 1942	MH880940*	-	MK157099*	MK202491	MK175013	4
Myrciinae	<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	Staggemeier, 862	KP722394	-	KP722302	KP722248	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia decorticans</i> DC.	Staggemeier, 799	KP722383	VGS	KP722290	KP722237	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia deflexa</i> (Poir.) DC.	Flickinger, 71	MN295340	-	MN295157	-	-	2
Myrciinae	<i>Myrcia densa</i> (DC.) Sobral	Santos, 811	KU898298	-	KU898402	KU898513	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia depauperata</i> Glaziou ex P.O.Rosa & Proença	MelloSilva, 1713	AM234118	AM489942	AM489859	KP722230	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia eriocalyx</i> DC.	Faria, 1446	MH880941	-	MK157100	MK202492	MK175014	4

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Myrciinae	<i>Myrcia eriopus</i> DC.	Lucas, 258	JN091222	JN091274	JN091413	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia espiritosantensis</i> B.S.Amorim	Amorim, 2033	MH880942	-	MK157101	MK202494	MK175016	4
Myrciinae	<i>Myrcia eugeniopsoides</i> (D.Legrand & Kausel) Mazine	Lucas, 61	AM234107	AM489928	AM489845	KP722205	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia eumecephylla</i> (O.Berg) Nied.	Matsumoto, 803	JN091223	JN091275	JN091414	KP722223	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia excoriata</i> (Mart.) E.Lucas & C.E.Wilson	Matsumoto, 825	JN091203	JN091254	JN091394	KP722226	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia eximia</i> DC.	Santos, 625	KU898315	-	KU898422	KU898532	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia fasciculata</i> (O.Berg) K.Campbell & K.Samra	Bhiki, 285	KU164798	-	KU164824	-	-	2
Myrciinae	<i>Myrcia fenziiana</i> O.Berg	Vasconcelos, 592	MH880944	-	MK157103	MK202496	MK175018	4
Myrciinae	<i>Myrcia ferruginea</i> (Poir.) DC.	Lucas, 1235	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia ferruginosa</i> Mazine	Santos, 689	KU898296	VGS	KU898400	KU898511	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia flagellaris</i> (D.Legrand) Sobral	Lucas, 83	AM234113	AM489918	AM489836	KP722206	MK175019	5
Myrciinae	<i>Myrcia gilsoniana</i> G.M.Barroso & Peixoto	Lucas, 1221	MW023992	-	MW023378	MW026454	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia glomerata</i> (Cambess.) G.P.Burton & E.Lucas	Lucas, 74	AM234103	AM489898	AM489817	KU171291	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia grandifolia</i> Cambess.	Faria, 2073	MH880945	-	MK157104	MK202497	MK175021	4
Myrciinae	<i>Myrcia grandis</i> McVaugh	Staggemeier, 850	KP722385	-	KP722292	KP698772	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia graziellae</i> NicLugh.	Amorim, 2016	MH880946	-	MK157105	-	MK175022	3
Myrciinae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Staggemeier, 845	KP722398	-	KP722306	KP722253	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	Amorim, 1925	MH880947	-	MK157106	MK202498	MK175023	4
Myrciinae	<i>Myrcia hatschbachii</i> D.Legrand	Santos, 661	KU898304	-	KU898408	KU898518	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia hebetepala</i> DC.	Lucas, 64	AM234111	AM489916	AM489834	VGS	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia hedraiophylla</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Araujo, 1874	KU164799	-	KU164825	KU171277	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia hexasticha</i> Kiaersk.	Lucas, 194	JN091227	JN091279	JN091418	KP722214	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia hirtiflora</i> DC.	Staggemeier, 751	KP722380	VGS	KP722287	KP722234	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia hylobates</i> (Standl. ex Amshoff) E.Lucas & K.Samra	Holst, 8054	KU164817	-	KU164843	-	-	2
Myrciinae	<i>Myrcia ilheosensis</i> Kiaersk.	Amorim, 2037	MH880948	VGS	MK157107	MK202500	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia inaequiloba</i> (DC.) Lemée	Lucas, 105	JN091228	JN091280	JN091419	KP722204	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia insigniflora</i> M.F.Santos	Matsumoto, 799	JN091204	JN091255	JN091395	KP722275	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia isaiana</i> G.M.Barroso & Peixoto	Lucas, 60	JN091229	JN091281	JN091420	KP722249	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia larcina</i> (O.Berg) Burret ex Luetzelb.	Caxambu, 3217	MW023973	-	MW023359	MW026475	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia laxiflora</i> Cambess.	Lucas, 682	KU898290	-	KU898394	KU898505	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia legrandii</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Lucas, 171	KU164801	-	KU164827	KU171278	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia lenheirensis</i> Kiaersk.	Lucas, 263	JN091230	JN091256	JN091421	KU898503	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia lignosa</i> Villarroel & Proença	W26462	MW023975	-	MW023361	MW026473	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia linearifolia</i> Cambess.	Lima, 506B	MW023976	-	MW023362	MW026472	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia littoralis</i> DC.	Lima, 510	MW023977	-	MW023363	MW026471	-	3

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Myrciinae	<i>Myrcia lonchophylla</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Lucas, 84	AM234104	AM489899	AM489818	MK202481	MK174994	5
Myrciinae	<i>Myrcia longicalyprata</i> (B.Holst & M.L.Kawas.) A.R.Lourenço & E.Lucas	Vasconcelos, 523	-	-	-	MF954085	MF954318	2
Myrciinae	<i>Myrcia loranthifolia</i> (DC.) G.P.Burton & E.Lucas	Lucas, 122	JN091201	JN091252	JN091392	KU898502	MK174993	5
Myrciinae	<i>Myrcia lughadhae</i> B.S.Amorim	Hurbath, 92	MH880949	-	MK157108	-	-	2
Myrciinae	<i>Myrcia magnifolia</i> (O.Berg) Kiaersk.	Amorim, 2000	MH880950	-	MK157109	-	MK175026	3
Myrciinae	<i>Myrcia mcvaughii</i> (B.Holst) E.Lucas & C.E.Wilson	Caddah, 547	KU898333	-	KU898441	KU898547	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia megaphylla</i> M.F.Santos & Sobral	Santos, 721	KU898317	-	KU898424	KU898534	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia minutiflora</i> Sagot	Sasaki, 2394	KP722399	VGS	KP722307	KP722254	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia mischophylla</i> Kiaersk.	Sobral, sn	JN091232	JN091283	JN091423	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia montana</i> Cambess.	Lucas, 261	MH880952	-	MK157111	MK202501	MK175028	4
Myrciinae	<i>Myrcia mucugensis</i> Sobral	Santos, 823	KU898299	-	KU898403	KU898458	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Staggemeier, 422	KP722379	VGS	KP722286	KP722233	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia multipunctata</i> Mazine	Matsumoto, 752	JN091202	JN091253	JN091393	KU898504	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira	Mazine, 1052	JN091233	JN091284	JN091424	KU171293	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia neocluifolia</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Lucas, 253	JN091200	JN091251	JN091391	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Sasaki, 2448	KU164815	-	KU164841	KU171287	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia neoobscura</i> E.Lucas & C.E.Wilson	Matsumoto, 836	JN091205	JN091257	JN091396	KP722228	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia neoregeliana</i> E.Lucas & C.E.Wilson	Matsumoto, 814	JN091208	JN091260	JN091399	KP722225	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia neosuaveolens</i> E.Lucas & C.E.Wilson	Lucas, 85	AM234108	AM489929	AM489846	KP722207	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia neuwiediana</i> (O.Berg) E.Lucas & C.E.Wilson	Staggemeier, 793	KP722402	VGS	KP722310	KP698774	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia nitida</i> Cambess.	Santos, 600	KU898292	-	KU898396	KU898507	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia nivea</i> Cambess.	Lima, 538	MH880954	-	MK157113	MK202503	MK175031	4
Myrciinae	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	Santos, 667	KU898295	-	KU898399	KU898510	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia obovata</i> (O.Berg) Nied.	Lima, 459	MW023980	-	MW023366	MW026468	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia obversa</i> (D.Legrand) E.Lucas & C.E.Wilson	Matsumoto, 820	JN091206	JN091258	JN091397	KP722227	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia ovina</i> Proença & Landim	Ibrahim, 277	MW023981	-	MW023367	MW026467	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia palustris</i> DC.	Brotto, 1546	MH880955	-	MK157114	MK202504	MK175032	4
Myrciinae	<i>Myrcia pendula</i> Sobral	Lucas, 1206	MH880956	-	MK157115	MK202505	MK175033	4
Myrciinae	<i>Myrcia pinifolia</i> Cambess.	Vasconcelos, 505	MW023982	-	MW023368	MW026466	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia plusiantha</i> Kiaersk.	Santos, 712	KU898305	VGS	KU898409	KU898519	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia polyantha</i> DC.	Staggemeier, 797	KP722400	VGS	KP722308	KP722255	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia pseudospectabilis</i> Sobral	Amorim, 2005	MH880957	-	MK157116	MK202506	MK175035	4
Myrciinae	<i>Myrcia pubescens</i> DC.	IBGE, sn	JN091234	JN091285	JN091425	MK202507	MK175036	5
Myrciinae	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Lucas, 86	AM234114	AM489938	AM489855	KP722273	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia pulchella</i> (DC.) A.R.Lourenço & E.Lucas	Zappi, 2496	KU164808	VGS	KU164834	KU171281	VGS	5

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Myrciinae	<i>Myrcia pulvinata</i> B.S.Amorim	Amorim, 1901	MH880958	-	MK157117	MK202508	MK175037	4
Myrciinae	<i>Myrcia racemosa</i> (O.Berg) Kiaersk.	Lucas, 63	AM234120	AM489944	AM489861	KP722259	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia restingae</i> (Sobral) A.R.Lourenço & E.Lucas	Lucas, 990	KU164813	VGS	KU164839	KU171286	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia reticulata</i> Cambess.	Santos, 803	MH880959	-	MK157118	MK202509	MK175038	4
Myrciinae	<i>Myrcia reticulosa</i> Miq.	Harley, 50309	JN091236	JN091287	JN091427	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia retorta</i> Cambess.	Lucas, 179	JN091237	JN091288	JN091428	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia riadocensis</i> G.M.Barroso & Peixoto	Staggemeier, 917	-	-	KP722296	KP722243	-	2
Myrciinae	<i>Myrcia robusta</i> Sobral	Lucas, 727	KU898289	VGS	KU898393	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia rosangelae</i> NicLugh.	Amorim, 1499	MH880960	VGS	MK157119	MK202510	MK175040	5
Myrciinae	<i>Myrcia rufipes</i> DC.	Lucas, 280	JN091239	JN091290	JN091430	MW026460	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia rupestris</i> M.F.Santos	Santos, 640	KU898293	-	KU898397	KU898508	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia rupta</i> M.L.Kawas. & B.Holst	Vasconcelos, 311	MF954055	-	MF954391	MF954113	MF954358	4
Myrciinae	<i>Myrcia saxatilis</i> (Amshoff) McVaugh	Lucas, 98	AM234119	AM489943	AM489860	KP722203	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira	Lucas, 110	JN091240	JN091291	JN091431	KP722212	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia serrana</i> B.S.Amorim	Amorim, 2013	MH880962	-	MK157121	MK202511	M175043	4
Myrciinae	<i>Myrcia siriacoana</i> Glaziou ex P.O.Rosa & Proença	Lima, 505	MW023987	-	MW023373	MW026459	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia</i> sp 1 (espécie em descrição)	Vasconcelos, 307	MF954056	-	MF954392	MF954114	MF954362	4
Myrciinae	<i>Myrcia spathulifolia</i> Proença	Faria, 4214	MF954058	-	MF954394	MF954115	MF954365	4
Myrciinae	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Lucas, 75	JN091241	JN091292	JN091432	VGS	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Lucas, 73	AM234122	AM489946	AM489863	KP722274	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia springiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	Amorim, 2007	MH880964	VGS	MK157123	MK202513	MK175045	5
Myrciinae	<i>Myrcia squamata</i> (Mattos & D.Legrand) Mattos	Vieira, 800	MH880966	-	MK157125	-	MK175047	3
Myrciinae	<i>Myrcia stricta</i> (O.Berg) Kiaersk.	Santos, 608	KU898314	-	KU898420	KU898475	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia strigipes</i> Mart.	Matsumoto, 798	JN091210	JN091262	JN091401	KP722224	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia subacuminata</i> (Kiaersk.) M.F.Santos	Lucas, 225	JN091207	JN091259	JN091398	KP722218	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia subalpestris</i> DC.	Lucas, 251	JN091244	JN091295	JN091435	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia subavenia</i> (O.Berg) N.Silveira	Santos, 715	KU898297	-	KU898401	KU898512	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia subcordata</i> DC.	Lucas, 138	JN091235	JN091286	JN091426	KU898501	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia subsericea</i> A.Gray	Santos, 797	MH880967	-	MK157126	MK202515	MK175048	4
Myrciinae	<i>Myrcia subterminalis</i> M.F.Santos	Santos, 733	KU898307	-	KU898411	KU898521	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia sucrei</i> (G.M.Barroso & Peixoto) E.Lucas & C.E.Wilson	Staggemeier, 916	KP722388	VGS	KP722295	KP722242	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia suffruticosa</i> O.Berg	MelloSilva, 1690	JN091245	JN091296	JN091436	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia tenuifolia</i> (O.Berg) Sobral	Santos, 747	KU898308	-	KU898412	KU898522	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	Lucas, 87	JN091246	JN091297	JN091437	KU898500	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia tetraloba</i> D.F.Lima & E.Lucas	Lima, 415	MW023996	-	MW023382	MW026450	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia tetraphylla</i> Sobral	Staggemeier, 926	KP722389	-	KP722297	KP698773	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	Zappi, 305	AM234110	AM489915	AM489833	VGS	VGS	5
Myrciinae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	SoaresSilva, 752	AM234116	AM489940	AM489857	VGS	VGS	5

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Myrciinae	<i>Myrcia tortuosa</i> (O.Berg) N.Silveira	Lima, 486	MW023999	-	MW023385	MW026447	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia trimera</i> E.Lucas & Sobral	Lucas, 1190	KP722413	VGS	KP722321	KP722268	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia truncata</i> Sobral	Lucas, 1189	KP722412	-	KP722320	KP722267	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia tumida</i> Sobral	Lima, 387	MW023967	-	MW023353	MW026483	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia umbraticola</i> (Kunth) E.Lucas & C.E.Wilson	Prevost, 4749	JN091221	JN091273	JN091412	KP722216	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia variabilis</i> DC.	Lucas, 277	JN091248	JN091299	JN091439	MW026446	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia vellozoi</i> Mazine	Staggemeier, 805	VGS	VGS	VGS	VGS	-	4
Myrciinae	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Cruz, 195	AM234125	AM489949	AM489866	-	VGS	4
Myrciinae	<i>Myrcia vestita</i> DC.	Lucas, 93	JN091249	JN091300	JN091440	-	-	3
Myrciinae	<i>Myrcia vittoriana</i> Kiaersk.	Zappi, 455	JN091250	JN091301	JN091441	VGS	VGS	5
Myrtinae	<i>Accara elegans</i> (DC.) Landrum	Vasconcelos, 485	MF954013	VGS	MF954271	-	MF954309	4
Myrtinae	<i>Calycolpus cochleatus</i> McVaugh	Wurdack, 5903	MN295266	-	MN295083	-	-	2
Myrtinae	<i>Calycolpus goetheanus</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	Vasconcelos, 332	MF954019	-	MF954276	MF954083	MF954315	4
Myrtinae	<i>Calycolpus legrandii</i> Mattos	Ibrahim, 28	MN295267	-	MN295084	-	-	2
Myrtinae	<i>Calycolpus moritzianus</i> (O.Berg) Burret	ParraO, 480	KU945986	KU945977	KU945999	-	-	3
Pimentinae	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	Vasconcelos, 474	MF954025	-	MF954283	MF954089	MF954323	4
Pimentinae	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	Ibrahim, 123	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Urdampilleta, 362	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Faria, 3054	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Campomanesia ilhoensis</i> Mattos	Ibrahim, 122	MH445990	VGS	MH446047	MH446316	MH446133	5
Pimentinae	<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Tuler, 531	MK313875	-	MK310552	-	-	2
Pimentinae	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	MelloSilva, 1669	AM234077	AM489903	AM489822	-	-	3
Pimentinae	<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	Vasconcelos, 507	MF954026	-	MF954284	MF954090	-	3
Pimentinae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Blum, 10, 109	KF421009	-	KF421071	-	-	2
Pimentinae	<i>Curitiba prismatica</i> (D.Legrand) Salywon & Landrum	Lima, 551	MF954028	VGS	MF954286	-	MF954326	4
Pimentinae	<i>Feijoa sellowiana</i> (O.Berg) O.Berg	Lucas, 205	AM234067	AM489888	AM489807	MH446280	MH446098	5
Pimentinae	<i>Legrandia concinna</i> (Phil.) Kausel	RBGE, 19990656	AM234072	AM489921	AM489839	-	-	3
Pimentinae	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Costa, 594	MF954064	VGS	MF954400	MF954120	VGS	5
Pimentinae	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Lucas, 212	AM234081	AM489958	AM489874	-	MF954372	4
Pimentinae	<i>Pimenta filipes</i> (Urb.) Burret	Flickinger, 15	MN295349	-	MN295166	-	-	2
Pimentinae	<i>Pimenta haitiensis</i> (Urb.) Landrum	Flickinger, 107	MN295351	-	MN295168	-	-	2
Pimentinae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	Lucas, 161	AM234083	AM489960	AM489876	MF954125	MF954373	5
Pimentinae	<i>Pimenta racemosa</i> (Mill.) J.W.Moore	Holst, 8866	AM234082	AM489959	AM489875	-	-	3
Pimentinae	<i>Psidium acidum</i> (DC.) Landrum	Costa, 490	-	MK041279	-	-	-	1
Pimentinae	<i>Psidium amplexicaule</i> Pers.	Vasconcelos, 565	MF954022	-	MF954280	MF954086	MF954320	4
Pimentinae	<i>Psidium appendiculatum</i> Kiaersk.	Tuler, 619	MK313870	-	MK310544	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium australe</i> Cambess.	Silva, 4535	AM234079	AM489961	AM489877	-	-	3
Pimentinae	<i>Psidium bergianum</i> (Nied.) Burret	Faria, 6839	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Psidium brownianum</i> Mart. ex DC.	Tuler, 606	MK313871	-	MK310545	-	-	2

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Pimentinae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Lucas, 213	AM234080	AM489962	AM489878	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Psidium corynanthum</i> (Kiaersk.) Burret	Stadnik, 366	MK313864	-	MK310550	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium cupreum</i> DC.	Faria, 4271	MF954072	VGS	MF954408	-	MF954379	4
Pimentinae	<i>Psidium firmum</i> O.Berg	Tuler, 618	MK286577	-	MK310533	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium ganevii</i> Landrum & Funch	Stadnik, 314	-	-	MK310537	-	-	1
Pimentinae	<i>Psidium glaziovianum</i> Kiaersk.	Vasconcelos, 473	VGS	-	VGS	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium grandifolium</i> Mart. ex DC.	Faria, 6689	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Psidium graziae</i> Tuler & M. C. Souza	Tuler, 496	-	-	MK310542	-	-	1
Pimentinae	<i>Psidium guajava</i> L.	Flickinger, 2015FTG8	MN295360	-	MN295177	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	Faria, 2362	-	-	MF954277	MF954084	MF954316	3
Pimentinae	<i>Psidium macahense</i> O.Berg	Faria, 2519	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Psidium myrsinites</i> DC.	Tuler, 613	MK313869	-	MK310543	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium myrtoides</i> O.Berg	Faria, 6838	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Psidium oblongatum</i> O.Berg	Tuler, 567	MK313858	-	MK310532	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium robustum</i> O.Berg	Faria, 6370	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pimentinae	<i>Psidium rotundidiscum</i> Proença & Tuler	Tuler, 626	MK313865	-	MK310538	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.	Tuler, 537	MK313867	-	MK310540	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg	Oviedo, sn	MN295364	-	MN295181	-	-	2
Pimentinae	<i>Psidium sessiliflorum</i> (Landrum) Proença & Tuler Bringel, 743		-	-	VGS	VGS	VGS	3
Pliniinae	<i>Algrizea macrochlamys</i> (DC.) Proença & NicLugh. Giulietti, 1648		AM234126	AM489890	AM489809	KP722283	MF954310	5
Pliniinae	<i>Algrizea minor</i> Sobral et al.	Faria, 4157	MF954014	-	MF954272	MF954078	MF954311	4
Pliniinae	<i>Myrciaria cuspidata</i> O.Berg	Vasconcelos, 495	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pliniinae	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Vasconcelos, 380	MF954062	VGS	MF954398	MF954118	MF954369	5
Pliniinae	<i>Myrciaria glomerata</i> O.Berg	Vasconcelos, 413	MF954061	-	MF954397	MF954117	MF954368	4
Pliniinae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	Lucas, 417	-	VGS	VGS	-	VGS	3
Pliniinae	<i>Neomitranthes glomerata</i> (D.Legrand) D.Legrand LabFenoSn3, G2, 46397		VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pliniinae	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	Genome, MN095408	-	-	ok	ok	ok	3
Pliniinae	<i>Plinia nana</i> Sobral	Mazine, 662	KU898288	-	KU898392	KP722276	MF954375	4
Pliniinae	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Lucas, 210	AM234093	AM489952	AM489869	-	-	3
Pliniinae	<i>Plinia phitrantha</i> (Kiaersk.) Sobral	Genome, KY392759 -Salla.02	-	-	ok	ok	ok	3
Pliniinae	<i>Plinia silvestris</i> (Vellozo) Mazine & Sobral	Matsumoto, 831	VGS	VGS	VGS	VGS	VGS	5
Pliniinae	<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	Mazine, 1050	AM489412	AM489572	AM489571	KP722220	MF954383	5
Pliniinae	<i>Siphoneugena dussii</i> (Krug & Urb.) Proença	Flickinger, 68	MN295368	-	MN295185	-	-	2
Pliniinae	<i>Siphoneugena guilfoyleiana</i> Proença	Lucas, 70	AM234085	AM489966	AM490638	VGS	VGS	5

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	psb A-trn H	trn Q-rps 16	rpl 16	Regiões
Ugninae	<i>Myrteola nummularia</i> (Poir.) O.Berg	RBGE, 19961096	AM234068	AM489954	AM489871	MF954122	MF954417	5
Ugninae	<i>Ugni molinae</i> Turcz.	MurilloA, 4213	JN660933	JN660883	-	JN661131	JN660982	4
Decasperminae - não Neotropical	<i>Decaspermum fruticosum</i> J.R.Forst. & G.Forst.	Vasconcelos, 730	MF954029	-	MF954287	MF954093	MF954327	4
Decasperminae - não Neotropical	<i>Decaspermum vitis-idaea</i> Stapf	Vasconcelos, 729	MF954030	VGS	MF954288	-	MF954329	4
Decasperminae - não Neotropical	<i>Gossia clusioides</i> (Brongn. & Gris) N.Snow	Soewarto, 14	MF954045	-	MF954303	MF954107	MF954345	4
Decasperminae - não Neotropical	<i>Pilidiostigma tropicum</i> L.S.Sm.	Forster, 27636	MF954066	-	MF954402	-	MF954501	3
Decasperminae - não Neotropical	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Aiton) Hassk.	Vasconcelos, 678	MF954075	VGS	MF954411	MF954131	MF954382	5
Decasperminae - não Neotropical	<i>Uromyrtus emarginata</i> (Pancher ex Baker f.)	Vasconcelos, 628	MF954077	-	MF954413	-	MF954385	3
Myrtinae - não Neotropical	<i>Myrtus communis</i> L.	Lucas, 211	AM234149	AM489955	AM489872	KP722221	VGS	5
subfam. Psiloxylodeae - não Neotropical	<i>Heteropyxis natalensis</i> Harv.	Wilson, RBG781154	HM160104	-	-	-	AM235465	2
tribo Eucalypteae - não Neotropical	<i>Eucalyptus × tetragona</i> (R.Br.) F.Muell.	Udovicic, 177	AF190364	AM489906	AF190381	-	-	3
tribo Eucalypteae - não Neotropical	<i>Eucalyptus perriniana</i> R.T.Baker & H.G.Sm.	Lucas, 283	AM234139	AM489907	AM489825	MF954094	MF954330	5
tribo Leptospermeae - não Neotropical	<i>Agonis flexuosa</i> (Willd.) Sweet	T17.02988.MR17.G4	MK397423	MK327961	-	-	MK258499	3
tribo Melaleuceae - não Neotropical	<i>Callistemon rigidus</i> R.Br.	Genome.MN794317	-	-	MN794317	MN794317	MN794317	3
tribo Melaleuceae - não Neotropical	<i>Melaleuca comboynensis</i> (Cheel) Craven	Lucas, 206	AM234140	AM48989	AM489816	VGS	VGS	5
tribo Melaleuceae - não Neotropical	<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	LGC, 00265	EU410102	-	EU410228	-	-	2
tribo Syzygieae - não Neotropical	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Genome, MN746306	-	-	ok	ok	ok	3
tribo Syzygieae - não Neotropical	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Genome, MN095412	-	-	ok	ok	ok	3
tribo Syzygieae - não Neotropical	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Lucas, 214	AM234135	AM489967	AM489882	VGS	-	4
tribo Syzygieae - não Neotropical	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Flickinger, 2015FTG1	MN295369	-	MN295186	-	-	2
tribo Syzygieae - não Neotropical	<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	Flickinger, 108	MN295370	-	MN295187	-	-	2

Subtribe	Espécie + autor	Coletor, número	ITS	ETS	<i>psb A-trn H</i>	<i>trn Q-rps 16</i>	<i>rpl 16</i>	Regiões
tribo Tristanieae - não Neotropical	<i>Xanthomyrtus compacta</i> (Ridl.) Diels	Edwards, 4213A	AM234148	AM489972	AM489887	-	-	3
tribo Tristanieae - não Neotropical	<i>Xanthomyrtus montivaga</i> A.J.Scott	Lucas, 16	AM234147	AM489971	AM489886	-	MF954387	4

Tabela S2. Configuração dos fósseis utilizados na calibração da filogenia de Myrtaceae

Fóssil (pólen)	Nó	Idade	Distribuição
Ponto de calibração secundária - Berger et al. (2016)	Myrtaceae crown	85 (Cretaceous)	Normal
Ponto de calibração secundária - Thornhill et al. (2012a, 2012b)	Crown Myrteae	41 (early Eocene)	Normal
<i>Myrtaceideites verrucosus</i> (Panama, Argentina)	Neotropical lineage crown	37.2 (late Eocene)	Lognormal
<i>Myrtaceideites verrucosus</i> (Australia)	Australasian group crown	35 (late Eocene)	Lognormal
Berger, B. A., Kriebel, R., Spalink, D., & Sytsma, K. J. 2016. Divergence times, historical biogeography, and shifts in speciation rates of Myrtales. <i>Molecular Phylogenetics and Evolution</i> , 95, 116-136.			
Thornhill, A. H., Popple, L. W., Carter, R. J., Ho, S. Y., & Crisp, M. D. 2012. Are pollen fossils useful for calibrating relaxed molecular clock dating of phylogenies? A comparative study using Myrtaceae. <i>Molecular Phylogenetics and Evolution</i> , 63(1), 15-27.			
Thornhill, A. H., & Macphail, M. 2012. Fossil myrtaceous pollen as evidence for the evolutionary history of Myrtaceae: A review of fossil Myrtaceidites species. <i>Review of Palaeobotany and Palynology</i> , 176, 1-23.			

CONCLUSÃO DESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

A partir do banco de dados NeotropMyrtaceaeFruits percebemos que dados de morfologia de sementes são menos frequentes na literatura do que dados de frutos, sendo uma lacuna a ser preenchida em trabalhos futuros. Constatamos também que existe um problema na subjetividade da descrição de cores em frutos e alguma padronização neste sentido seria bem vinda. O estágio de maturação do fruto afeta a precisão da descrição da cor e espécies com displays multicoloridos temporais (Fig. 3) são mais propensas a incertezas na descrição da cor do fruto.

Existe uma ampla variação morfológica de frutos e sementes dentre os gêneros de Myrtaceae Neotropical, possuindo gêneros com frutos grandes à pequenos e sementes grandes a pequenas, podendo ser numerosas sementes ou uma única semente. A família ainda apresentou grande variação na coloração de frutos que vão desde verde, amarelo, laranja e vermelho até cores mais escuras como vermelho escuro, roxo e preto. Apesar dessa variação ser conhecida visualmente ela nunca foi sumarizada e quantificada, abrindo novos caminhos para pesquisas evolutivas desses caracteres morfológicos.

A grande variação morfológica está estruturada filogeneticamente, onde os ancestrais de Myrtaceae Neotropicais possivelmente tinham intermediários, em relação aos extremos de tamanho de frutos das espécies atuais, sementes pequenas e numerosas, evoluindo para grupos que hoje tem morfologia bastante distinta, isso possivelmente pode estar associado aos diferentes tipos de dispersores, podendo ser investigado melhor futuramente.

As taxas de diversificação não foram constantes através das linhagens, havendo mudança em dois pontos da filogenia que seria no gênero *Myrcia* e em *Eugenia* seção *Umbellatae*, essa mudança pode estar associada a coloração precisando de mais análises para descrever o motivo dessas alterações.

Uma continuidade bem vinda a este estudo seria agregar informações fenológicas sobre período de frutificação e dados de germinação de sementes para investigar hipóteses adicionais que permitam entender melhor a oferta desses recursos nos ambientes onde estas espécies ocorrem.



Figura 3. Classificar as cores de frutos maduros não é uma tarefa trivial. Algumas espécies são mais simples pois passam do verde diretamente ao amarelo (A, *Campomanesia pubescens*), laranja (B, *Myrcia camapuensis*), vermelho (C, *Eugenia involucrata*), preto (D, *Eugenia stictopetala*). Mas outras assumem duas cores ao longo do processo de maturação, apresentado por exemplo, o rosa ou vermelho como cores intermediárias ao preto (cor final; E, *Myrcia guianensis*), ou maior variação passando por amarelo, laranja e vermelho antes de chegar ao preto (cor final; F, *Myrcia fenzliana*). Essa variação nas cores, quando pensamos na planta e não no fruto, pode ter um impacto direto na atratividade deste recurso para a fauna. Os *displays* de A-D seriam unicoloridos, enquanto os E-F multicoloridos temporais. *Displays* mais coloridos tendem a receber mais visitas do que *displays* unicoloridos (Wheelwright & Janson, 1985) e isso pode ter um impacto na diversificação das linhagens.

Wheelwright, N. T., & Janson, C. H. (1985). Colors of fruit displays of bird-dispersed plants in two tropical forests. *The American Naturalist*, 126(6), 777-799.