

RAYANE DE TASSO MOREIRA RIBEIRO

**FILOGENIA, TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA DE *TERMINALIA* L.
(COMBRETACEAE) NA REGIÃO NEOTROPICAL
COM ÊNFASE NAS ESPÉCIES OCORRENTES NO
BRASIL**

**Recife, PE
2020**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA – ÁREA DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA



RAYANE DE TASSO MOREIRA RIBEIRO

**FILOGENIA, TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA DE *TERMINALIA* L. (COMBRETACEAE) NA
REGIÃO NEOTROPICAL COM ÊNFASE NAS ESPÉCIES
OCORRENTES NO BRASIL**

Recife, PE, 2020

RAYANE DE TASSO MOREIRA RIBEIRO

**FILOGENIA, TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA DE *TERMINALIA* L. (COMBRETACEAE) NA
REGIÃO NEOTROPICAL COM ÊNFASE NAS ESPÉCIES
OCORRENTES NO BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGB/UFRPE, como requisito para obtenção do título de Doutora em Botânica.

Orientadora: Profa. Dra. Margareth Ferreira de Sales

Co-orientadora: Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra
Loiola

Colaboradores:

Dra. Nilda Marquete Ferreira da Silva

Prof. Dr. Luís Gustavo Rodrigues de Souza

Recife, PE, 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R484f

Ribeiro, Rayane de Tasso Moreira

Filogenia, Taxonomia e Distribuição geográfica de Terminalia (Combretaceae) na região Neotropical com ênfase nas espécies ocorrentes no Brasil / Rayane de Tasso Moreira Ribeiro. - 2020.
409 f. : il.

Orientadora: Margareth Ferreira de Sales.

Coorientadora: Maria Iracema Bezerra Loiola.

Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Recife, 2020.

1. Florística. 2. molecular. 3. Neotrópicos. 4. novidades taxonômicas. 5. Terminaliinae. I. Sales, Margareth Ferreira de, orient. II. Loiola, Maria Iracema Bezerra, coorient. III. Título

CDD 581

**FILOGENIA, TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE
TERMINALIA L. (COMBRETACEAE) NA REGIÃO NEOTROPICAL
COM ÊNFASE NAS ESPÉCIES OCORRENTES NO BRASIL**

RAYANE DE TASSO MOREIRA RIBEIRO

ORIENTADORA: _____

Profa. Dra. Margareth Ferreira de Sales

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Tese defendida e aprovada pela banca examinadora em: ___/___/___

Profa. Dra. Maria Teresa Aureliano Buril Vital

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Titular

Dra. Rafaela Alves Pereira da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Titular

Prof. Dr. Rubens Teixeira de Queiroz

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Titular

Profa. Dra. Sarah Maria Athiê de Souza

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Titular

Profa. Dra. Carmen Sílvia Zickel

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Suplente

Dr. Tiago Esposito Couceiro Melo

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Suplente

DEDICATÓRIA

Aos ilustres taxonomistas que me precederam no estudo das *Terminalias* do mundo, em especial:

- August W. Eichler (1839-1887);
- Adolf H. G. Engler (1844-1930);
- Friedrich L. E. Diels (1874-1945);
- Arthur W. Exell (1901-1993);
- Maureen E. Griffiths (1930-);
- Clive A. Stace (1938-);
- Nilda F. da S. Marquete (1947-).

Ao eterno patriarca dos Ribeiros, um exemplo de ser humano, homem e avó. Amado vovô, eu herdei grande parte do que sou, incluindo o furo no queixo.

Amado, porque eternidade é isso! Ser amado e fazer parte de todos, nós, os Ribeiros.

Te dedico:

- Vicente de Paula Ribeiro (*in memoriam*).

As mulheres do mundo que dão vida a humanidade, em especial, as que fazem parte da minha vida: Solange (meu Sol, minha mãe), Rayssa (minha irmã linda), Neuza (minha avó), Iracema e Margareth (minhas orientadoras amadas), minhas tias, madrinha (Marlene) e amigas. Obrigada pela luta e cuidado de todas!

Aos Botânicos e Botânicas do Brasil que, em tempos de tirania, lutam para conhecer a nossa diversidade vegetal!

Se

Se és capaz de manter a tua calma quando
todo o mundo ao teu redor já a perdeu e te culpa;
De crer em ti quando estão todos duvidando,
E para esses, no entanto, achar uma desculpa;
Se és capaz de esperar sem te desesperares,
Ou, enganado, não mentir ao mentiroso,
Ou, sendo odiado, sempre ao ódio te esquivares,
E não parecer bom demais, nem pretensioso;

Se és capaz de pensar --sem que a isso só te atires,
De sonhar --sem fazer dos sonhos teus senhores.
Se encontrando a desgraça e o triunfo conseguires
tratar da mesma forma a esses dois impostores;
Se és capaz de sofrer a dor de ver mudadas
em armadilhas as verdades que disseste,
E as coisas, por que deste a vida, estraçalhadas,
E refazê-las com o bem pouco que te reste;

Se és capaz de arriscar numa única parada
Tudo quanto ganhaste em toda a tua vida,
E perder e, ao perder, sem nunca dizer nada,
Resignado, tornar ao ponto de partida;
De forçar coração, nervos, músculos, tudo
A dar seja o que for que neles ainda existe,
E a persistir assim quando, exaustos, contudo
Resta a vontade em ti que ainda ordena: "Persiste!";

Se és capaz de, entre as pessoas, não te corromperes
E, entre reis, não perder a naturalidade,
E de amigos, quer bons, quer maus, te defenderes,
Se a todos podes ser de alguma utilidade,
E se és capaz de dar, segundo por segundo,
Ao minuto fatal todo o valor e brilho,
Tua é a terra com tudo o que existe no mundo
E o que mais - tu serás uma mulher, ó minha filha!

Rudyard Kipling (1865-1936) (adaptado)
(tradução de Guilherme de Almeida)

AGRADECIMENTOS

Actio gratiarum

Deus – A **Deus**, ser ou força criadora, que serve de guia para minhas escolhas, enche-me de força, fé e esperança, em especial, durante os dias difíceis dessa aventura vida e, dentro dessa, outra aventura chamada doutorado.

Doutorado – A oportunidade de cursar um doutorado em uma instituição pública e com bolsa. Obrigada aos governos progressistas que antecederam o governo atual e permitiram isso. Foram quatro longos anos, eu achei que ia acabar antes. Doidice minha, ledo engano! Agradeço por cada dia, viagem, amigos que foram feitos durante essa jornada de conhecimento. Nesse período, eu pude conhecer um pouco sobre as Terminalias, mas, muito mais sobre mim. Eu vivi muitas coisas, dentre essas algumas conquistas, muitas decepções, paixões e um amor, amor amado que foi embora pra longe de mim. Aprendi com tudo, com as disciplinas, viagens, meus amigos, professores, minhas decepções e as raivas que tive durante essa etapa da vida. Como bem disse, Clarice Lispector: “Eu só sei viver as coisas quando já as vivi. Não sei viver, só sei lembrar-me.”

Vou lembrar de tudo que foi vivido e agradeço por ter cursado o doutorado.

Às instituições de fomento – A CAPES pela concessão da bolsa de doutorado. A FACEPE pela concessão de diárias em algumas viagens de campo, revisões de inglês e pranchas ilustrativas.

Família – À minha mãe **Solange** e meus irmãos **Rayssa** e **Ronald**, vocês são os meus amores e tudo que faço é por vocês. A todos os Ribeiros, em especial, a minha avó **Neuza** e todos os meus tios, tias, primos e primas. Ao meu cunhado, **Rafael**, por toda a ajuda e minha madrinha, **Marlene**, por todas as orações. À vovó **Vera** por toda sua ajuda, em especial, nesse fim de tese.

Orientadoras – **Profa. Margareth**, minha fofurinha amada, eu agradeço a Deus por ter colocado a sra. no meu caminho. Uma orientadora que me acolheu no seu laboratório, na sua casa e sei que sempre poderei contar com essa minha segunda mãe pernambucana, a primeira é a **Profa. Suzene**. Obrigada por ser tão especial, eu não poderia ter tido uma orientadora melhor durante o doutorado. Te amo muito, minha querida orientadora e sempre fofurinha!

Profa. Iracema, minha melhor amiga e rainha da Botânica, eu nem sei o que falar da minha orientadora Iracema. Não existem palavras que me permitam expressar tamanha gratidão. Nos últimos seis anos, dos 12 anos de vida acadêmica, eu pude aprender com a melhor profissional (professora e pesquisadora) que conheci durante minha trajetória. Além disso, eu tive a oportunidade de ser, além de orientanda, sua amiga. Obrigada por ser minha

orientadora, minha referência de mulher, mãe, profissional, amiga, de ser humano. Tenha a certeza de que sempre levarei comigo, tudo que você me ensinou. Agradeço também a sua família, que considero minha, meu paiinho amado **Marcos** e a **Ana Clara**, que é uma amiga tão querida (minha maninha postiça), e todas as demais pessoas da sua família.

Obrigada por tudo mesmo, minha ori-gêmea!

Colaboradores – A Dra. **Nilda Marquete**, um exemplo de taxonomista e de pessoa. Agradeço por todos os ensinamentos repassados, pela atenção e literaturas valiosas fornecidas durante essa tese. Ao Dr. **Clive Stace** por seus ensinamentos e sugestões (via e-mail), espero ainda ter a oportunidade de conhecê-lo pessoalmente! Ao Prof. Dr. **Luiz Gustavo Rodrigues Souza** pela permissão para desenvolvimento das etapas moleculares no Laboratório de Citogenética e Evolução Vegetal (UFPE).

BioEaD UECE – À todos (as) que compõem esse grupo de ensino e pesquisa que tem como missão levar educação de qualidade, através da Educação a Distância, para todo o nosso Ceará. Gostaria de agradecer, em especial, a minha chefe, querida professora e amiga **Germana Paixão**, obrigada por seu suporte, compreensão e amizade durante a realização da minha tese. Obrigada **Liliane Araújo**, minha Lili perfeita, por todos os momentos na BioEaD e fora dele. Além disso, agradeço pela partilha com **Bruno Lobo** (meu par de vaso), **Leilane** (minha amiga de todas as horas), **Leustene** (Léo), Profa. **Lydia, Mayara, Fátima e Vanessa** e meus queridos (as) alunos (as) da **turma de Jaguaribe**.

LASEV – **Diego, Edenilce, Igor, Kyhara, Luana, Lucas, Luciana** (minha Luluzinha), **Valéria** (minha Tomatinha), **Fernanda** (minha amiga linda e fit), **Natanael** (meu menino de ouro), **Roberta, Sandara** (minha Sandarinha) e todos que já passaram e estão no LASEV durante o meu doutorado. Eu teria de fazer páginas e páginas sobre vocês, sobre o quanto eu amo minha Luluzinha, meu Menino de ouro, minha Fêzinha fit e Tomatinha. Vocês são o que eu tive de melhor nessa trajetória!

Aos amigos e amigas do Herbário Prisco Bezerra (EAC): **Adalberto, Luiz Wilson** (Lima-Verde), **Hugo e Sarah**.

Biologia UFC – minhas amigas da faculdade: **Aline, Andreia, Déborah** (minha darling), **Gabriela, Juliana, Khaterine, Renata e Vitória**. Além do meu amado botânico, rei das Cleomáceas, **Luciano Soares** (Luluzinho). Agradeço Luciano por toda a ajuda, em especial, nessa reta final. Agradeço as minhas amigas Profas. **Isolda e Marinetes, Maria Rivaldina, Ruth** e meu amigo **Robson** por todo o apoio e ajuda desde a minha graduação.

Ao meu querido, inteligente e gatíssimo ilustrador botânico, **Felipe Martins**, obrigada pela paciência e pelo esmero em ilustrar as minhas amadas árvores.

Ao meu amigo **Stênio** e a minha amiga **Márcia Diógenes** por toda ajuda na reta final do meu doutorado. Eu tenho certeza que conseguiremos e agradeço muito a vocês por tudo!

A todos os meus **amigos e amigas do Ceará** (Fortaleza, Sobral e outras cidades).

UFPE – Agradeço a todos os integrantes do Laboratório de Citogenética e Evolução Vegetal, em especial, **Profa. Andrea, Paulo** e infinitamente a **Mariela Sader**. Obrigada mesmo por ter me ajudado tanto durante a reta final, Mariela.

UFRPE – Aos meus amigos e amores da vida **Diego Santos** e **Cihelio Amorim**, obrigada por toda ajuda, suporte emocional, companhia, pitus, risadas e viagens. A minha amiga, primeira amiga na Rural e LATAX, **Amanda**, minha pae americana. Obrigada a você e sua família por tudo, pae! A minha amiga linda e fit **Antoniela**, você é uma guerreira, amiga! Obrigada pelo seu exemplo de mulher, mãe e pesquisadora. A **Profa. Suzene** e **Rejane Silva** pelo cuidado, suporte e orações, sempre serei grata a vocês

LATAX – **Alícia, Amanda, Jone, Juliana, Rafaela, Sarah, Wesley** e, especialmente, pra flor de Itamaracá mais linda que conheci nesse lab, **Leidiana**. Obrigada minha amiga linda Leidi, você sabe que é minha best e sempre estarei com você pra tudo!

Aos meus amigos de turma e da Rural linda: **Allisson, Antônio de Pádua, Ariade, Angélica, Juliana Alencar, Ketley, Mickaelly** e **Renata** (Ariel).

A todos os demais amigos, funcionários, professores e servidores, em especial **Kênia** e **Cynara**, dessa universidade linda que é a Rural (UFRPE).

À querida amiga **Juliana Philipp (Juliana do Brasil)** pela paciência e por publicar nosso guia no sítio do Field Museum.

Herbários – A toda equipe (curadores e corpo técnico) dos herbários visitados e que enviaram aos herbários EAC e PEUFR para os estudos realizados nessa tese.

Membros da banca examinadora (Dras. **Cármen, Rafaela, Sarah, Teresa**, Dr. **Rubens** e **Tiago**) por aceitarem o convite, eu tenho certeza que trarão valiosas contribuições.

A todos as pessoas que contribuíram em alguma fase dessa tese, a minha palavra a vocês é

GRATIDÃO.

LISTA DE AGRADECIMENTOS

BRASIL. BAHIA: Angelis Farias da S. Nascimento (UFBA), Delmira da C. Silva (UESC), Jomar G. Jardim (UFSB-CEPEC), Leiza A.S. Serafim (UESC), Luciano P. Queiroz (UEFS), Lukas H. Daneu (CEPEC), Maria Lenise S. Guedes (UFBA), Nádia Roque (UFBA), Téo S. Nunes (HUEFS).

CEARÁ: Ana Carolina V. do Nascimento (UFC), Elnatan B. Souza (UVA), Francisco Fernandes (UVA), Francisco Ávila (REVIS-Pedra da Andorinha), Gabriel B. dos Santos (UFC).

DISTRITO FEDERAL: Bianca Schindler (IFN), Carolyn E.B. Proença (UNB), Maurício Figueira (IFN), Glocimar Pereira-Silva (CERNARGEN), Jair Faria (IFN), João B.A. Bringel (IFN), Joice Lima (UNB), Laísa Castro (UNB), Marcelo F. Simon (CERNARGEN), Mariana Rabello (IFN).

ESPÍRITO SANTO: Geovane Siqueira (CVRD), Luciana D. Thomaz (VIES).

MARANHÃO: Dival Aragão, Rebecca Coelho.

PARÁ: Clayton M. Furtado (CPATU-IAN), Francisco Antunes Filho, Helena Joseane R. Souza (CPATU-IAN), Lena Emília S. Antunes, Pedro L. Viana (MPEG-MG), Thaís S. Antunes.

PIAUI: Alyson Luiz S. de Almeida (UFPI), Freudemberg Santana (UFPI), Gardene M. Sousa (UFPI), Josiane S. Araújo (UESPI), Nágylla Alves (UESPI), Railson G. Leite (UESPI), Roseli F.M. de Barros (UFPI), Vera Lúcia V. Nascimento (IFPI), Thaís Alves da Silva (UESPI).

PERNAMBUCO: Ana Cláudia Sales, Angela M. Miranda (HST), Heidi Lacerda (UFPE), Maria Olívia de O. Cano (IPA), Rita de Cássia A. Pereira (IPA), T. Prates (PEUFR).

RIO DE JANEIRO: Clarice Martins (JBRJ), Marcus A. Nadruz Coelho (JBRJ), Rafaela C. Forzza (JBRJ), Ronaldo Marquete (JBRJ).

RIO GRANDE DO NORTE: Arthur de S. Soares (UFRN), Edweslley O. de Moura (UFRN).

SÃO PAULO: Gustavo H. Shimizu (UNICAMP), Priscila Orlandini (UNICAMP).

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABELAS	xxi
RESUMO	xxiii
ABSTRACT	xxv
1. INTRODUÇÃO	27
2. REVISÃO DE LITERATURA	32
2.1. Caracterização e histórico taxonômico de Combretaceae e da subtribo Terminaliinae	32
2.2. Histórico taxonômico de <i>Terminalia</i> s.s. e representatividade em floras no Brasil	35
2.3. Caracterização morfológica de <i>Terminalia</i> s.s.	42
2.4. Filogenia e biogeografia	48
2.4.1. Estudos filogenéticos e biogeográficos em Combretaceae	48
2.4.2. Estudos filogenéticos e biogeográficos em <i>Terminalia</i> s.l.	51
2.5. Conservação e potencialidades	54
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
4. MANUSCRITOS	64
4.1. SEÇÃO I – FILOGENIA	64
MANUSCRITO 1: Molecular phylogeny of <i>Terminalia</i> s.l. (Combretaceae), with a focus on Neotropical species	65
4.2. SEÇÃO II – TAXONOMIA	102
4.2.1. TRATAMENTOS TAXONÔMICOS	102
MANUSCRITO 2: An updated synopsis of <i>Terminalia</i> s.s. (Combretaceae) in Brazil	103
MANUSCRITO 3: Look at the trees: synopsis of <i>Terminalia</i> s.s. in the Brazilian Amazon with conservation and distribution implications	209
4.2.2. NOVIDADES TAXONÔMICAS	247
MANUSCRITO 4: New Synonyms and Recircumscription of <i>Terminalia</i> sect. <i>Diptera</i> (Combretaceae) from South America	248

MANUSCRITO 5: <i>Terminalia nildae</i> (Combretaceae): A New Tree Species from the Brazilian Atlantic Forest	258
4.2.3. INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS	276
MANUSCRITO 6: Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae)	277
MANUSCRITO 7: <i>Terminalia</i> L. (Combretaceae) do estado de Pernambuco, Brasil	290
MANUSCRITO 8: <i>Terminalia s.s.</i> L. (Combretaceae) do Piauí, Brasil	299
MANUSCRITO 9: <i>Terminalia s.s.</i> (Combretaceae R.Br.) in Maranhão State, Brazil	335
MANUSCRITO 10: Combretaceae de Alagoas	361
5. CONTRIBUIÇÕES ADICIONAIS	379
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	403
7. APÊNDICE – Lista das instituições visitadas e/ou que forneceram materiais via empréstimo e/ou doações	405
8. ANEXO – Links para as normas de submissão dos periódicos científicos	407

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1. Diversidade de representantes de Combretaceae. A. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichl.; B. *Conocarpus erectus* L.; C. *Laguncularia racemosa* C.F.Gaertn.; D. *Terminalia glabrescens* Mart.

Figura 2. A. Indivíduo arbóreo de *Terminalia actinophylla*; B. Indivíduo arbustivo de *T. eichleriana*; C. Ramos com folhas agregadas na porção distal (“Terminalia-branching”) em *T. fagifolia*.

Figura 3. Morfologia foliar de Terminalia s.s. A. Folhas concentradas no ápice dos ramos em *T. fagifolia*; B. Venação broquidódroma em *T. lucida*; C. Tricomas foliares em *T. triflora* (Barra = 50 µm); D. Domácias em tufo de pelos na axila da nervura principal com as secundárias em *T. actinophylla*; E. Folha com tricomas acinzentados de *T. argentea*. F, G. Glândulas peciolares em pares em *T. argentea* e *T. acuminata*, respectivamente.

Figura 4. Inflorescências em Terminalia s.s. A. Espiga alongada hermafrodítica de *T. mameluco*. B. Espiga capitada unisexual (estaminada) de *T. nildae*.

Figura 5. Flores de Terminalia s.s. A. Flor tetrâmera de *T. riedelli*. B. Flor pentâmera de *T. riedelli*. C. Flor unissexual de *T. fagifolia*. D. Flor bissexual de *T. fagifolia*. E. Gineceu de *T. fagifolia* com estilete glabro. F. Gineceu de *T. triflora* com estilete pubescente do meio a base.

Figura 6. Morfologia do fruto de Terminalia s.s. A. Alas. B. Corpo. C. Vista apical do fruto, evidenciando as duas alas em *T. triflora*.

Figura 7. Árvore filogenética de Myrtales proposta por Conti et al. (1996) evidenciando Combretaceae (em destaque) como clado-irmão das demais famílias da ordem.

Figura 8. Taxa de especiação em Combretaceae utilizando BAMM. O círculo vermelho indica um aumento significativo da diversificação entre 50-40 Ma.

Figura 9. Filogenia mais recente proposta para Terminalia s.l. por Maurin et al. (2017).

Figura 10. Distribuição de Terminalia s.l. no mundo.

MANUSCRITO 1. Molecular phylogeny of Terminalia s.l. (Combretaceae), with a focus on Neotropical species.

Figura 1. Phylogeny based on the majority-rule consensus tree from the BI analysis of the combined cpDNA dataset of *matk*, *trnH-psbA* spacer and nuclear ITS1-5.8s-ITS2 (ntax = 105; 1777 bp). The numbers branches are posterior probabilities (PP) values. Species names with an asterisk (*) indicate newly sequenced species.

Figura 2. Cont. Figure 1.

MANUSCRITO 2. An updated synopsis of *Terminalia* s.s. (Combretaceae) in Brazil.

Figura 1. Brazilian *Terminalia* s.s. species. A, B. *T. actinophylla*. C, D. *T. acuminata*. E, F. *T. argentea*. G. *T. australis*. H. *T. eichleriana*. I, J. *T. fagifolia*. K, L, M. *T. glabrescens*. N, O. *T. lucida*. P, Q. *T. mameluco*. R, S. *T. nildae*. T. *T. phaeocarpa*. Image credits: B. R.R.S de Farias. C, D. E.P. Fernandez. E. G. Vasconcelos. G. E.L.H. Giehl. H. E.O. de Moura. K, T. C.R. Martins. L, M. L. Von Linsingen. Q. J.R. Stehmann.

Figura 2. General morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil.

A. Elliptic leaf of *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. Obovate leaf of *T. lucida* (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). C. Diaphanized leaf of *T. acuminata* showing of the eucamptodromous venation (E.P. Fernández et al. 216 [EAC]). D. Detail of percurrent tertiary veins and randomly reticulate areolation in *T. acuminata* (E.P. Fernández et al. 216 [EAC]). E. Diaphanized leaf of *T. lucida* showing of the brochidodromous venation (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). F. Detail of randomly reticulate tertiary veins and well developed areolation in *T. lucida* (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). G. Hairtuft domatia (black arrows) on the leaf abaxial surface of *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). H. Pit domatia (white arrows) on the leaf abaxial surface of *T. glabrescens* (by A. Benedito). I. Pocket-shaped with hairtuft domatia (black arrows) on the leaf abaxial surface of *T. acuminata* (P. Ochioni & H. Ochioni s.n. [RB00071927]). J. Eglandular petiole of *T. riedelli* (V. Souza 247 [EAC]). K. Two glands at the apex of *T. argentea* petiole (white dashed circle) (by B. Schindler). L. Four glands at the apex and middle of *T. acuminata* petiole (J.G. Kuhlmann 6237 [RB]). M. Hermaphroditic capitate spike of *T. triflora* (J.E.A. Bertoni 230 [IAC]). N. Unisexual (staminate) capitate spike of *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & D.C. Silva 58 [EAC]). O. Hermaphroditic elongated spike of *T. mameluco* (by J.R. Stehmann). P. Androhermaphroditic elongated spike of *T. catappa*.

Figura 3. Fruit diversity of Brazilian *Terminalia* s.s. species. A. *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. *T. acuminata* (H.C. de Lima 3742 [EAC]). C. *T. argentea* (G.S. Siqueira 774 [CVRD]). D. *T. australis* (B. Rambo s.n. [PACA 8346]). E. *T. catappa* (P.R.G. Noronha s.n. [EAC 25245]). F. *T. crispialata* (J.M. Pires et al. 764 [IAN]). G. *T. dichotoma* (G.T. Prance et al. 1566 [IAN]). H. *T. eichleriana* (G. Martinelli et al. 17877 [EAC]). I. *T. fagifolia* (R.T.M. Ribeiro et al. 56 [EAC]). J. *T. glabrescens* (D.A. Folli 975 [CVRD]). K. *T. januariensis* (T.A. Cruz s.n. [EAC 63054]). L. *T. lucida* (G. Pereira-Silva 14759 [CEN]). Scales: A=0.5 cm; B=0.5 cm; C=2 cm; D=0.5 cm; E=2 cm; F=0.5 cm; G=1 cm; H=0.5 cm; I=1 cm; J=0.5 cm; K=2 cm; L=1 cm.

Figura 4. Fruit diversity of Brazilian *Terminalia* s.s. species. A. *T. mameluco* (A. Fernandes s.n. [EAC 12021]). B. *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & L.H. Daneu 68 [CEPEC]). C. *T.*

oblonga (B.G.S. Ribeiro 533 [IAN]). D. *T. phaeocarpa* (G. Pereira-Silva 7901 [CEN]). E. *T. quintalata* (N.A. Rosa & M.R. Cordeiro 1565 [MG]). F. *T. ramatuella* (H.C. de Lima & R.P. de Lima 3194 [RB]). G. *T. triflora* (G.M. Hatschbach & J.M. Silva 52403 [RB]). H. *T. virens* (R.L. Fróes 22340 [IAN]). I. *T. yapacana* (Maguire et al. 30590 [IAN]). Scales: A=1 cm; B=1 cm; C=1 cm; D=1 cm; E=0.2 cm; F=0.2 cm; G=0.5 cm; H=0.2 cm; I=0.1 cm.

Figura 5. Morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A–B. *T. actinophylla*. A. Leaf (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. Longitudinal section of a bisexual flower (R.M. Harley et al. 56368 [HUEFS]). C–D. *T. acuminata* (A.F.M. Glaziou 11947). C. Branch with leaves and branched inflorescence. D. Longitudinal section of a bisexual flower. E–F. *T. australis*. Branch with leaves and fruits (B. Rambo s.n. [PACA-AGP 8346]) F. Hermaphroditic subcapitate spike (E. Henz 1944). G. *T. catappa*. Branch with leaves and androhermaphroditic spike (E.S.G. Diógenes s.n. [EAC 50917]).

Figura 6. Morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A. *T. crispialata* (C. Farney et al. 1881 [K]). Branch with leaves and unisexual (staminate) spike. B. *T. eichleriana* (G. Martinelli et al. 17877 [TEPB]). Leaf. C–D. *T. fagifolia*. C. Leaf (E.R. Santos et al. 1796 [HUTO]). D. Bisexual flower (L.P. de Queiroz & N.S. Nascimento 4079 [HUEFS]). E–G. *T. glabrescens*. E–F. Leaf variation (W. L. Balée 3043 [NY]; J.A. Argenta s.n. [EAC 63090]). G. Longitudinal section of a bisexual flower (H.F.F. Leitão s.n. [EAC 63042]). H–I. *T. januariensis* (Pessoal do Horto Florestal s.n. [RB 00074527]). H. Hermaphroditic subcapitate spike. I. Longitudinal section of a bisexual flower. J–K. *T. mameluco* (A. Fernandes s.n. [EAC 32295]). J. Hermaphroditic elongated spike. K. Longitudinal section of a bisexual flower.

Figura 7. Morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A–B. *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & D.C. Silva 58). A. Branch with leaves and androhermaphroditic capitate spike. B. Longitudinal section of a bisexual flower. C–D. *T. phaeocarpa* (A.C. Sevilha 1978). C. Leaf. D. Bisexual flower. E–F. *T. riedelii* (V. de Souza 247). E. Branch with leaves and hermaphroditic capitate spikes. F. Bisexual flower. G–I. *T. virens* (C. Farney et al. 1911 [K]). G. Branch with leaves and hermaphrodandrous subcapitate spike. H. Unisexual flower. I. Bisexual flower.

Figura 8. Geographical distribution of *Terminalia actinophylla*, *T. acuminata*, *T. argentea*, *T. australis* and *T. catappa*.

Figura 9. Geographical distribution of *Terminalia crispialata*, *T. dichotoma*, *T. eichleriana* and *T. fagifolia*.

Figura 10. Geographical distribution of *Terminalia glabrescens*, *T. januariensis*, *T. lucida*, *T. mameluco* and *T. nildae*.

Figura 11. Geographical distribution of *Terminalia oblonga*, *T. phaeocarpa*, *T. quintalata*, *T. ramatuella*, *T. riedelii*, *T. triflora*, *T. virens* and *T. yapacana*.

Figura 12. Species richness of Brazilian *Terminalia s.s.* divided into grids of $1^\circ \times 1^\circ$. Scale represents number of taxa per grid. Dashed circle represents area with richest grids.

Figura 13. Species diversity of Brazilian *Terminalia s.s.* measured using the Shannon Index into grids squares of $1^\circ \times 1^\circ$. Scale represents diversity index value per grid square. Dashed circle represents area with higher diversity index grid squares.

MANUSCRITO 3. Look at the trees: synopsis of *Terminalia s.s.* in the Brazilian Amazon with conservation and distribution implications.

Figura 1. A, B, C. *Terminalia s.s.* taxa in the Brazilian Amazon. —A. Distribution pattern. —B. Species richness. —C. Diversity using the Shannon index. Grids in $1^\circ \times 1^\circ$ grids. Arrows indicate new occurrences.

Figura 2. A, B, C. *Terminalia amazonia* —A. Leaf. —B. Fruit. C. Apical view of the fruit. D, E. *T. argentea* —D. Leaf with detail of petiolar glands. —E. Fruit (front view). F, G, H. *T. crispialata* —F. Leaf. G. H. Fruit. I, J, K. *T. dichotoma* —I. Leaf. J. Flower. K. Fruit. L, M, N. *T. glabrescens* —L. Leaf. M. Fruit (front view). N. Fruit (apical view). O, P, Q. *T. lucida* —O. Leaf. P. Flower. Q. Fruit (front view). A, B, C, LR, Marinho & BGS, Ribeiro 726 (IAN); D, E, JM, Pires & GA, Black 6437 (IAN); F, G, H, Huber et al. 10806 (INPA, K, MIRR, NY, US); I, J, DF Austin et al. 7414 (INPA, RB); K, NT da Silva 4814 (MG, NY, UEC); L, M, N, PV Oliveira et al. 11-286 (RB); O, PC da S. Rosário et al. 158 (MG, NY), Q, IC Antônio PSCF 912 (IAN, MG, UFPA).

Figura 3. A, B. *Terminalia oblonga* —A. Leaf. —B. Fruit (front view). C, D. *T. quintalata* —C. Leaf. —D. Fruit (front view). E, F. *Terminalia ramatuella* —E. Branch with infructescence. —F. Fruit (front view). G, H. *T. virens* —G. Leaf. —H. Fruit (front view). I. *T. yapacana* —I. Branch with leaves and infructescence. A, B, CS Figueiredo 829 (MO, NY); C, D, GT Prance 28874 (INPA, NY, RB); E, F, HC de Lima et al. 3194 (NY, RB). G, H, JA Silva 374 (INPA, K, NY, SP, US); I, B Maguire 30480 (K, RB).

MANUSCRITO 4. New Synonyms and Recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America.

Figura 1. Specimens types. A. *Terminalia triflora* (GOET000942). B. *T. reitzii* (B100242010). C. *T. uleana* (P00538393). Photographs with permission by Robert Vogt (B), Marc Appelhans (GOET) and Muséum National d'Histoire Naturelle (P) (<http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p00538393>).

Figura 2. Morphological features of *Terminalia triflora*. A. Branches with fruits (*O.C Pavão et al. s. n.*) with detail of marsupiform domatia protected by tuft hairs on the leaf abaxial surface (*G. Hatschbach 52403*). B. Detail of combretaceous trichomes on the adaxial leaf surfaces (*G. Hatschbach 18271*). C. Inflorescence (*F. A. Clochet et al. s. n.*) D. Bracteole (*M.C. Dias et al. 31*). E. Details of calyx lobes and stamens (*F. A. Clochet et al. s. n.*). F. Gynoecium (*F. A. Clochet et al. s. n.*). G–K. Morphological variations of fruits (*O.C Pavão et al. s. n.*; *M. Ferreira Jr. & E.M. Francisco 251*; *Ule 1004, Reitz & Klein 12194*).

Figura 3. Principal components analysis (PCA) scatter plots of the first two components. The morphological characters used in this analysis are listed in Table 1.

Figura 4. Distribution of *Terminalia triflora* in South American. Symbols represents dark circles *T. triflora*, plus signs *T. reitzii* syn. nov, stars *T. uleana* syn. nov, and open circles new occurrence for Minas Gerais state.

MANUSCRITO 5. *Terminalia nildae* (Combretaceae): A New Tree Species from the Brazilian Atlantic Forest.

Figura 1. *Terminalia nildae*. A. Branch with inflorescences. B. Leaf. C. Bracteole. D. Unisexual capitate spike. E. Staminate flower. F. Bisexual capitate spike. G. Bisexual flower. H. Longitudinal section of a bisexual flower. I. Fruit. Drawn by Felipe Martins Guedes.

Figura 2. *Terminalia nildae*. A. Habit (white arrow). B. Branch. C. Leaf. D. Unisexual capitate spike. E. Bisexual capitate spike with one basal bisexual flower (white arrow). F. Fruit. Photographs A, B, C, E taken by R.T.M. Ribeiro and D, F by D.C. Silva and L.H. Daneu, respectively.

Figura 3. Geographic distribution of *Terminalia nildae* in Brazil. Legend: MG – Minas Gerais, GO – Goiás, TO – Tocantins, MA – Maranhão, Pi – Piauí, PE – Pernambuco, AL – Alagoas, SE – Sergipe, BA – Bahia.

MANUSCRITO 6. Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae).

Figura 1. Distribuição de *Buchenavia* e *Conocarpus* no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.

Figure 1. Distribution of *Buchenavia* and *Conocarpus* in Espírito Santo state, Southeastern Brazil.

Figura 2. Distribuição de *Terminalia* no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.

Figure 2. Distribution of *Terminalia* in Espírito Santo state, Southeastern Brazil.

Figura 3. a-b. *Buchenavia hoehneana* – a. folha (*I.A. Silva 226, RB 537351*), b. fruto (*D.A. Folli 384, RB 296897*); c-d. *B. kleinii* (*J.G. Kuhlmann s.n., RB 25743*) – c. folha, d. fruto; e-f.

B. parvifolia (D.A. Folli 544, RB 322478) – e. folha, f. fruto; g-h. *B. tetraphylla* (V. Demuner 351, RB 390993) – g. folha, h. fruto; i-j. *Conocarpus erectus* (T.M.S. Carmo s.n., VIES 285) – i. folha, j. inflorescência.

Figure 3. a-b. *Buchenavia hoehneana* – a. leaf (I.A. Silva 226, RB 537351), b. fruit (D.A. Folli 384, RB 296897); c-d. *B. kleinii* (J.G. Kuhlmann s.n., RB 25743) – c. leaf, d. fruit; e-f. *B. parvifolia* (D.A. Folli 544, RB 322478) – e. leaf, f. fruit; g-h. *B. tetraphylla* (V. Demuner 351, RB 390993) – g. leaf, h. fruto; i-j. *Conocarpus erectus* (T.M.S. Carmo s.n., VIES 285) – i. leaf, j. inflorescence.

Figura 4. a-c. *Terminalia argentea* (G.S. Siqueira 774, RB 644330), – a. folha, b. glândulas peciolares, c. fruto; d-f. *T. glabrescens* (V.C. Manhães 101, MBML 40094) – d. folha, e. bracteóla, f. flor; g-h. *T. januarensis* (T.A. Cruz s.n., MBML 25079) – g. folha, h. fruto; i-j. *T. mameluco* (G. Hatschbach 71472, BHCB 39240) – i. folha e detalhe das domácias na axila da nervura principal com as nervuras secundárias, j. fruto.

Figure 4. a-c. *Terminalia argentea* (G.S. Siqueira 774, RB 644330) – a. leaf, b. petiolar glands, c. fruit; d-f. *T. glabrescens* (V.C. Manhães 101, MBML 40094) – d. leaf, e. bracteole, f. flor; g-h. *T. januarensis* (T.A. Cruz s.n., MBML 25079) – g. leaf, h. fruit; i-j. *T. mameluco* (G. Hatschbach 71472, BHCB 39240) – i. leaf and detail of domatia in the axilla of the main vein with the secondary veins, j. fruit.

MANUSCRITO 7. *Terminalia* L. (Combretaceae) do estado de Pernambuco, Brasil.

Figura 1. Distribuição de *Terminalia* em Pernambuco, Brasil: □ *Terminalia amazonia*; ★ *T. glabrescens*; × *T. januariensis*; + *T. mameluco*; ● *T. oblonga*.

Figure 1. Distribution of *Terminalia* in Pernambuco state, Brazil: □ *Terminalia amazonia*; ★ *T. glabrescens*; × *T. januariensis*; + *T. mameluco*; ● *T. oblonga*.

Figura 2. a-b. *Terminalia amazonia* (A. Ducke 77) – a. folha, b. fruto; c-e. *T. glabrescens* – c. face abaxial da folha com domácias marsupiformes protegidas por tufos de tricomas rufescentes (Andrade-Lima 50-729), d. flor (Andrade-Lima 50-729), e. fruto (A. Fernandes & P. Bezerra s.n.); f-g. *T. januariensis* (M. Magalhães 4801) – f. folha, g. fruto; h-j. *T. mameluco* (Andrade-Lima 67-4938) – h. folha, i. flor, j. fruto; k-l. *T. oblonga* (M.J.N. Rodal 569) – k. folha, l. fruto.

Figure 2. a-c. *Terminalia amazonia* (A. Ducke 77) – a. leaf, b. fruit; c-e. *T. glabrescens* – c. leaf, detail of abaxial surface with marsupiform domatia protected by tufts of rufescens trichomes (Andrade-Lima 50-729), d. flower (Andrade-Lima 50-729), e. fruit (A. Fernandes & P. Bezerra s.n.); f-g. *T. januariensis* (M. Magalhães 4801) – f. leaf, g. fruit; h-j. *T.*

mameluco (Andrade-Lima 67-4938) – h. leaf, i. flower, j. fruit; k-l. *T. oblonga* (M.J.N. Rodal 569) – k. leaf, l. fruit.

MANUSCRITO 8. *Terminalia* s.s. L. (Combretaceae) do Piauí, Brasil.

Figura 1. Tipos vegetacionais registrados no estado do Piauí, segundo IBGE (2012). A. Savana estépica (caatinga aberta); B. Savana (cerrado); C. Mata ciliar, vegetação as margens do rio Parnaíba.

Figure 1. Vegetation types registered in Piauí state, according to IBGE (2012). A. Steppic Savanna (open caatinga); B. Savanna (cerrado); C. Riparian vegetation, vegetation on the banks of the river Parnaíba.

Figura 2. Riqueza em espécies de *Terminalia* no Piauí, grades de coordenadas de meio grau.

Figure 2. Species richness of the *Terminalia* in the Piauí, grids of half-degree coordinates.

Figura 3. *Terminalia* do Piauí. a-b. *T. actinophylla* – a. hábito, b. folhas e frutos; c-e. *T. argentea* – c. hábito, d. folha, e. frutos; f. *T. eichleriana* – f. hábito; g-h. *T. fagifolia* – g. hábito, h. frutos; i-j. *T. glabrecens* – i. hábito, j. frutos; k-l. *T. lucida* – k. hábito, l. folha. Créditos: b. R.R.S. Farias; d, e. B. Schindler; f. E. Moura; i, j. L.V. Linsingen.

Figure 3. *Terminalia* of Piauí. a-b. *T. actinophylla* – a. habit, b. leaves and fruits; c-e. *T. argentea* – c. habit, d. leaf, e. fruits; f. *T. eichleriana* – f. habit; g-h. *T. fagifolia* – g. habit, h. fruits; i-j. *T. glabrecens* – i. habit, j. fruits; k-l. *T. lucida* – k. habit, l. leaves. Credits: b. R.R.S. Farias; d, e. B. Schindler; f. E. Moura; i, j. L.V. Linsingen.

Figura 4. a-c. *Terminalia actinophylla* – a. folha, b. flor (B.M.T. Walter 6625), c. fruto (R.T.M. Ribeiro 47); d-e. *T. amazonia* (D. Andrade-Lima 68-5320) – d. folha, e. fruto; f-g. *T. argentea* – f. folha (Gardner 2566), g. fruto (L.P. Heringer et al. 5275); h-j. *T. eichleriana* – h. folha (G. Martinelli et al. 17877), i. flor (M.B. Horta et al. s.n. - BHCB 21825), j. fruto (G. Martinelli et al. 17877); k-l. *T. fagifolia* (R.T.M. Ribeiro 56) – k. folha, l. fruto; m-n. *T. glabrescens* (A. Fernandes s.n. - EAC 8797, TEPB 4900) – m. folha, n. flor, o. fruto; p-q. *T. lucida* – p. folha (R.T.M. Ribeiro 52), q. fruto (A. Fernandes s.n. - EAC 9377, F).

Figure 4. a-c. *Terminalia actinophylla* – a. leaf, b. flower (B.M.T. Walter 6625), c. fruit (R.T.M. Ribeiro 47); d-e. *T. amazonia* (D. Andrade-Lima 68-5320) – d. leaf, e. fruit; f-g. *T. argentea* – f. leaf (Gardner 2566), g. fruit (L.P. Heringer et al. 5275); h-j. *T. eichleriana* – h. leaf (G. Martinelli et al. 17877), i. flower (M.B. Horta et al. s.n. - BHCB 21825), j. fruit (G. Martinelli et al. 17877); k-l. *T. fagifolia* (R.T.M. Ribeiro 56) – k. leaf, l. fruit; m-n. *T. glabrescens* (A. Fernandes s.n. - EAC 8797, TEPB 4900) – m. leaf, n. flower, o. fruit; p-q. *T. lucida* – p. leaf (R.T.M. Ribeiro 52), q. fruit (A. Fernandes s.n. - EAC 9377, F).

MANUSCRITO 9: *Terminalia* s.s. (Combretaceae R.Br.) in Maranhão State, Brazil

Figure 1. Distribution of *Terminalia* species recorded in Maranhão State, Brazil: *T. actinophylla*; *T. amazonia*; *T. dichotoma*; *T. fagifolia*; *T. glabrescens*; *T. lucida*. BA – Bahia; PA – Pará; PI – Piauí; TO – Tocantins.

Figure 2. Species richness of the *Terminalia* in Maranhão State, grids of one degree coordinates. BA – Bahia; PA – Pará; PI – Piauí; TO – Tocantins.

Figure 3. Morphological features of *Terminalia* taxa registered in Maranhão State - a-c. *Terminalia actinophylla* – a. leaf; b. flower (P. Martins & E. Nunes (EAC 7780)); c. fruit (J.E. Paula 799). d-e. *T. amazonia* (D.P. Lima 13401) – d. leaf; e. fruit. f-h. *T. dichotoma* – f. leaf (R.L. Fróes 34929); g. fruit (M.R. Cordeiro 4930). i-k. *T. fagifolia* – i. leaf (M.L. Guedes et al. 23992); j. flower (A.M. Carvalho 205); k. fruit (M.L. Guedes et al. 23992). l-n. *T. glabrescens* – l. leaf (Miguel 37); m. flower (Miguel 37); n. fruit (F.H. Muniz 250). o-q. *T. lucida* – o. leaf (F.M.T. Freire (TEPB 938)); p. flower (G. Eiten & L.T. Eiten 5412); q. fruit (F.M.T. Freire (TEPB 938)).

MANUSCRITO 10: Combretaceae de Alagoas

Figura 1. Representantes de **Combretaceae** ocorrentes em Alagoas. *Combretum duarteanum* Cambess. - A. Ramo com frutos. B. Frutos. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz - C. Inflorescência. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichl. - D. Hábito. E. Inflorescência. *Combretum leprosum* Mart. - F. Inflorescência. G. Frutos. *Conocarpus erectus* L. - H. Inflorescência. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. - I. Folha, detalhe do pecíolo com duas glândulas secretoras de sal. J. Ramo com frutos. *Terminalia glabrescens* Mart. - K. Ramos com frutos. *Terminalia mameluco* Pickel - L. Inflorescência. Créditos das imagens: **A.** F.F. de Araújo; **C.** G. Oliveira; **H.** C.E.L. Fernandes; **K.** L.Von Linsigen; **L.** J.R. Stehmann.

CONTRIBUIÇÕES ADICIONAIS: Combretaceae no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

Figura 1. Distribuição de *Combretum* no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. (■ = *Combretum duarteanum*; ▲ = *C. fruticosum*; □ = *C. glaucocarpum*; + = *C. hilarianum*; × = *Combretum lanceolatum*; ● = *C. leprosum*; ○ = *C. monetaria*).

Figure 1. Distribution of *Combretum* in Rio Grande do Norte state, Brazil. (■ = *Combretum duarteanum*; ▲ = *C. fruticosum*; □ = *C. glaucocarpum*; + = *C. hilarianum*; × = *Combretum lanceolatum*; ● = *C. leprosum*; ○ = *C. monetaria*).

Figura 2. Distribuição de *Buchenavia*, *Conocarpus*, *Laguncularia* e *Terminalia* no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. (● = *Buchenavia tetraphylla*; Δ = *Conocarpus erectus*; + = *Laguncularia racemosa*; ■ = *Terminalia amazonia*; ○ = *T. mameluco*).

Figure 2. Distribution of *Buchenavia*, *Conocarpus*, *Laguncularia* and *Terminalia* in Rio Grande do Norte state, Brazil. (● = *Buchenavia tetraphylla*; Δ = *Conocarpus erectus*; + = *Laguncularia racemosa*; ■ = *Terminalia amazonia*; ○ = *T. mameluco*).

Figura 3. a,b. *Buchenavia tetraphylla* – a. folha; b. fruto. c-f. *Combretum duarceanum* – c. folha; d. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; e. flor; f. fruto. g-j. *C. fruticosum* – g. folha; h. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; i. flor; j. fruto. k,l. *C. glaucocarpum* – k. folha; l. fruto. m-o. *C. hilarianum* – m. folha; n. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; o. fruto. p,q. *C. lanceolatum* – p. folha; q. flor. (a,b. J.G. Jardim et al. 6255; c-f. E.C. Tomaz et al. 27; g-i. R.C. Oliveira et al. 1738; j. P. Bezerra 301; k. A.C. Sarmiento 749; l. M.A.P. Silva 4735; m-o. V.F. Sousa et al. 28; p,q. R.L. Soares-Neto 108).

Figure 3. a,b. *Buchenavia tetraphylla* – a. leaf; b. fruit. c-f. *Combretum duarceanum* – c. leaf; d. detail of lepidote trichomes on the abaxial surface of leaf; e. flower; f. fruit. g-j. *C. fruticosum* – g. leaf; h. detail of lepidote trichomes on the abaxial surface of leaf; i. flower; j. fruit. k,l. *C. glaucocarpum* – k. leaf; l. fruit. m-o. *C. hilarianum* – m. leaf; n. detail of lepidote trichomes on the abaxial surface of leaf; o. fruit. p,q. *C. lanceolatum* – p. leaf; q. flower. (a,b. J.G. Jardim et al. 6255; c-f. E.C. Tomaz et al. 27; g-i. R.C. Oliveira et al. 1738; j. P. Bezerra 301; k. A.C. Sarmiento 749; l. M.A.P. Silva 4735; m-o. V.F. Sousa et al. 28; p,q. R.L. Soares-Neto 108).

Figura 4. a,b. *Combretum leprosum* – a. folha; b. fruto. c-e. *C. monetaria* – c. folha; d. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; e. fruto. f,g. *Conocarpus erectus* – f. folha; g. inflorescência. h-j. *Laguncularia racemosa* – h. folha; i. detalhe das glândulas de sal no ápice do pecíolo; j. fruto. k,l. *Terminalia amazonia* – k. folha; l. fruto. m,n. *T. mameluco* – m. folha; n. fruto. (a,b. E.O. Moura 402; c-e. A.A. Roque 1088; f,g. R.C. Oliveira et al. 1735; h-j. T.A. Barbosa 01; k,l. A. Dantas et al. 178; m,n. R.L. Soares Neto 67).

Figure 4. a,b. *Combretum leprosum* – a. leaf; b. fruit. c-e. *C. monetaria* – c. leaf; d. detail of lepidote trichomes in abaxial surface of leaf; e. fruit. f,g. *Conocarpus erectus* – f. leaf; g. inflorescence. h-j. *Laguncularia racemosa* – h. leaf; i. detail of stalk glands on the apex of the petiole; j. fruit. k,l. *Terminalia amazonia* – k. leaf; l. fruit. m,n. *T. mameluco* – m. leaf; n. fruit. (a,b. E.O. Moura 402; c-e. A.A. Roque 1088; f,g. R.C. Oliveira et al. 1735; h-j. T.A. Barbosa 01; k,l. A. Dantas et al. 178; m,n. R.L. Soares Neto 67).

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DE LITERATURA

Tabela 1. Classificação mais recente para Combretaceae adaptada de Stace (2007) com a inclusão das modificações propostas por Maurin *et al.* (2017), abrangendo distribuição geográfica e número estimado de espécies atualizado conforme POWO (2019). Legenda: Af – África, Am – América, As – Ásia, Oc – Oceania.

Tabela 2. Cronologia dos tratamentos infragenéricos propostos para *Terminalia* L.

Tabela 3. Atual classificação infragenérica dos representantes neotropicais de *Terminalia* s.s.

MANUSCRITO 1. Molecular phylogeny of *Terminalia* s.l. (Combretaceae), with a focus on Neotropical species.

Tabela 1. *Terminalia* s.l. (Combretaceae, Terminaliinae), including sections and species sampled in the present study. Infrageneric classification followed Engler & Diels (1900), Griffiths (1959), Exell (1970), Stace (2007, 2010) and Maurin (2010).

Tabela 2. List of primers used in this study.

Table 3. Summary of statistics from analyses of the separate and combined data sets.

Apêndice 1. Species and samples included in this study. Sequences obtained here and previous sequences by Genbank accession numbers, respectively.

MANUSCRITO 2. An updated synopsis of *Terminalia* s.s. (Combretaceae) in Brazil.

Tabela 1. Characters useful to recognize *Terminalia* s.s. occurring in Brazil.

Tabela 2. Distribution, endemism and phytogeographic domains of Brazilian *Terminalia* s.s. species. Abbreviations: WAFR - West Africa, CA - Central America, SA - South America, SEA - Southeast Asia; Brazilian states: AC – Acre, AL – Alagoas, AM – Amazonas, AP – Amapá, BA – Bahia, CE – Ceará, GO – Goiás, MA – Maranhão, MG – Minas Gerais, MT - Mato Grosso, MS - Mato Grosso do Sul, PA – Pará, PI – PiauÍ, PR – Paraná, RJ – Rio de Janeiro, RO – Rondônia, RR – Roraima, SP – São Paulo, TO – Tocantins; *indicates new occurrences.

Tabela 3. *Terminalia* s.s. species registered in Brazilian protected areas. Protected Areas abbreviations: Area of Relevant Ecological Interest – ARIE, Biological Reserve – BR, Biological Station – BS, Ecological Park – EP, Ecological Sanctuary – ESA, Ecological Station – ES, Environmental Protection Area – EPA, Environmental Station – ENS, Extractive Reserve – RESEX, Indigenous land – IL, Municipal Groove – MG, Municipal Park – MP, National Forest – FLONA, Natural Monument – NM, National Park – PARNA, Private

Natural Heritage Reserve – RPPN, Reserve – RS, State Park – SP, Sustainable Development Reserve – RDS.

MANUSCRITO 3. Look at the trees: synopsis of *Terminalia* s.s. in the Brazilian Amazon with conservation and distribution implications.

Tabela 1. Distribution and conservation data of *Terminalia* s.s. occurring in the Brazilian Amazon. Abbreviations of Brazilian states: AC – Acre, AL – Alagoas, AM – Amazonas, AP – Amapá, BA – Bahia, CE – Ceará, GO – Goiás, MA – Maranhão, MG – Minas Gerais, MT - Mato Grosso, MS - Mato Grosso do Sul, PA – Pará, PI – Piauí, PR – Paraná, RJ – Rio de Janeiro, RO – Rondônia, RR – Roraima, SP – São Paulo, TO – Tocantins. Red List Category: CR - Critically endangered, EN – Endangered, VU – Vulnerable, LC - Least concern. *indicates new occurrences. Abbreviations for Conservation units: APA - Environmental Protection Area, FLONA - National Forest, REBIO - Biological Reserve, RESEX - Extractive Reserve.

MANUSCRITO 4. New Synonyms and Recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America.

Tabela 1. Mean \pm standard deviations, coefficients of variation, and ranges (minimum–maximum) for the 12 characters used in the morphometric analyses.

Tabela 2. Contributions of individual characteristics to the first three multivariate axes of the principal components analysis (PCA). Characters numbered according to Table 1.

MANUSCRITO 5. *Terminalia nildae* (Combretaceae): A New Tree Species from the Brazilian Atlantic Forest.

Tabela 1. Comparisons of morphological characters of *Terminalia nildae* and three other closely related *Terminalia* species occurring in Atlantic Forest in the state of Bahia.

RESUMO

RIBEIRO, Rayane de Tasso Moreira. Dra. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Fevereiro de 2020. Filogenia, taxonomia e distribuição geográfica em *Terminalia* (Combretaceae) da região Neotropical com ênfase nas espécies brasileiras. Dra. Margareth Ferreira de Sales e Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola.

Terminalia L., gênero pantropical de Combretaceae, formado por árvores, raro arbustos, com caracteres morfológicos variáveis, principalmente os foliares e o arranjo das flores nas inflorescências. Esse gênero foi alvo de estudos filogenéticos recentes que permitiram a ampliação de seu conceito. No entanto, a circunscrição infragenérica de *Terminalia s.l.* permanece ainda inconclusa, principalmente para o clado que inclui as espécies neotropicais. Os objetivos deste estudo foram propor uma hipótese filogenética para *Terminalia s.l.* discutindo, principalmente, as relações entre os táxons neotropicais e o conceito das atuais seções do gênero; além de um tratamento florístico-taxônomico para as espécies brasileiras de *Terminalia s.s.*, incluindo aspectos sobre conservação e padrões de distribuição. Para tanto, as relações filogenéticas foram reconstruídas a partir de Inferência Bayesiana, utilizando marcadores genômicos nuclear (ITS) e plastidiais (*matK* e *trnH-psbA*), e incluíram 105 amostras de 77 representantes do gênero (27% do total de spp.). Para os estudos taxonômicos foram realizadas expedições de campo para coleta de material botânico e observação das plantas em seu hábitat. Além disso, foram analisados cerca de 5000 espécimes depositados em 90 herbários brasileiros e estrangeiros, incluindo coleções-tipo. Como resultados obtidos, definiu-se que *Terminalia s.s.*, no Brasil, abrange 22 espécies, sendo seis endêmicas, caracterizadas pela presença de folhas alternas arranjadas no ápice dos ramos, em geral, com domácias e glândulas peciolares, flores em panículas de espigas ou espigas e frutos betulídeos, raro drupa, 2–5(–6)-alados. O maior número de espécies do gênero na região Neotropical foi registrado no Brasil (22 spp.) que representa, portanto, o centro de diversidade e riqueza na região. No Brasil, as espécies concentram-se na porção leste do país, especificamente no sul da região Nordeste (Bahia) e região Sudeste no domínio Mata Atlântica. Uma nova espécie de *Terminalia s.s.* para a ciência foi descrita nesse estudo, *T. nildae* R.T.M. Ribeiro, Loiola & M.F. Sales. Além disso, foram propostos quatro novos sinônimos, duas seções foram recircunscritas, dois táxons reestabelecidos e 12 novas ocorrências para o território brasileiro foram reportadas. Os estudos filogenéticos mostraram que o gênero é monofilético sob a atual delimitação, apresentando em sua topologia dois cladogramas fortemente sustentados. Esses dois grandes cladogramas refletem, possivelmente, duas linhagens influenciadas pelos padrões de distribuição geográfica de seus táxons. As relações

interespecíficas mostraram-se fortemente, moderada a fracamente sustentadas; além disso, verificaram-se fragilidades na classificação seccional atualmente aceita, em especial, em relação às seções que incluem táxons neotropicais.

Palavras-chave: Florística, molecular, Neotrópicos, novidades taxonômicas, Terminaliinae.

ABSTRACT

RIBEIRO, Rayane de Tasso Moreira. Dr. Federal Rural University of Pernambuco. February of 2020. Phylogeny, taxonomy and geographical distribution in *Terminalia* (Combretaceae) of the Neotropical region with emphasis on Brazilian species. Dr. Margareth Ferreira de Sales and Dr. Maria Iracema Bezerra Loiola.

Terminalia L., a pantropical genus of Combretaceae, comprehends trees, rare shrubs, with variable morphological characters, mainly the leaves and flowers arrangement in the inflorescences. The genus has been the subject of recent molecular phylogenetic studies that allowed the expansion of its concept. Despite this, the infrageneric circumscription of *Terminalia s.l.* remains incomplete, mostly for the clade that includes the Neotropical species. The aims of this study were to propose a molecular phylogenetic hypothesis for *Terminalia s.l.*, mainly, discussing the relationships among Neotropical taxa and the concept of the current sections of the genus; in addition, a floristic-taxonomic treatment for the Brazilian species of *Terminalia s.s.*, including aspects about conservation and distribution patterns. Therefore, the phylogenetic relationships were reconstructed by Bayesian Inference, using nuclear genomic (ITS) and plastid markers (*matK* and *trnH-psbA*), and included 105 samples from 77 representatives of the genus (27% of the total spp.). For taxonomic studies, field trips were carried out to collect botanical material and observe plants in their habitat. In addition, about 5000 specimens deposited in 90 Brazilian and foreign herbariums, including type-collections, were analyzed. As results obtained, it was defined that *Terminalia s.s.*, in Brazil, comprises 22 species, six of which are endemic, characterized by the presence of alternate leaves arranged at the apex of the branches, usually, with domatia and petiolar glands, flowers in panicles of spikes or spikes and betulid fruits, rare drupe, 2–5(–6)-winged. The largest number of species of the genus in the Neotropical region was registered in Brazil (22 spp.), which, therefore, represents the center of diversity and richness in the region. In Brazil, the species are concentrated in the eastern portion of the country, specifically in the south of the Northeast (Bahia) and Southeast in the Atlantic Rainforest domain. A new species of *Terminalia s.s.* for science was described in that study, *T. nildae* R.T.M. Ribeiro, Loiola & M.F.Sales. In addition, four new synonyms were proposed, two sections were recircumscribed, two taxa reestablished and new occurrences (12) for the Brazilian territory were reported. Phylogenetic studies have shown that the genus is monophyletic under the current delimitation, presenting in its topology two strongly supported clades. These two larger clades possibly reflect two lineages influenced by the patterns of geographic distribution of their taxa. Interspecific relationships proved to be strongly, moderately to

weakly supported; in addition, there were fragility in the currently accepted sectional classification, in particular, in relation to sections that include neotropical taxa.

Key-words: Floristic, molecular, Neotropics, taxonomic novelties, Terminaliinae.

INTRODUÇÃO

Dentre as famílias ocorrentes na região Neotropical que apresentam problemas de delimitação infragenérica e, portanto carecem de estudos filogenéticos, destacamos Combretaceae R. Br. Esta família pertence à ordem Myrtales, e compreende 14 gêneros com aproximadamente 580 espécies de árvores, arbustos ou lianas distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, tendo como centro de diversidade o continente Africano (APG IV, 2016; POWO, 2019; STACE, 2010).

Dentre os gêneros de Combretaceae, *Terminalia* L. destaca-se por apresentar cerca de 200 espécies distribuídas nas regiões tropicais da África, América, Ásia e Oceania, sendo o continente asiático o que apresenta maior número de espécies e uma grande diversidade morfológica (STACE, 2010). Com base no número de alas no fruto e tipo de inflorescência são reconhecidas 23 seções para o gênero (ALWAN, 1983; ENGLER; DIELS, 1900; STACE, 2010).

Nos neotrópicos, o gênero está representado por 34 espécies posicionadas em 12 seções (STACE, 2010). No Brasil, são registradas 22 espécies de *Terminalia*, sendo seis endêmicas, pertencentes a nove seções. Esse grupo caracteriza-se pelo hábito arboreo, folhas simples e alternas, usualmente aglomeradas no ápice dos ramos e flores unissexuais ou bissexuais e apétalas. O androceu é composto, na maioria das vezes, por oito ou dez estames com anteras versáteis, inseridos em dois verticilos. Os frutos são betulídeos ou drupas, actinomórficos ou complanados, 2-5 alados ou angulosos com pericarpo lenhoso e embrião com cotilédones convolutos (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO; MARQUETE, 1984; STACE, 2010; SOARES NETO *et al.*, 2014).

As espécies de *Terminalia* de diferentes continentes foram objeto de alguns estudos morfológicos e taxonômicos, destacando-se os trabalhos de Eichler (1867), Exell (1935; 1958) e Stace (2007; 2010) para o continente Americano; e os de Engler e Diels (1900), Exell (1970; 1978) e Wickens (1973) para a África.

Com relação ao Brasil, poucos estudos foram realizados com os representantes de *Terminalia*, sendo a maioria destes inclusos apenas em estudos florísticos ou taxonômicos sobre a família. Destacam-se os trabalhos desenvolvidos por Marquete (1984), Marquete & Valente (1997) e Marquete *et al.* (2003) com ênfase nas espécies ocorrentes na região Sudeste do país, bem como os de Linsigen *et al.* (2009) para a região Sul e, por fim, Loiola *et al.* (2009), Soares Neto *et al.* (2014) e Ribeiro *et al.* (2018a) sobre as espécies da região Nordeste.

Visto que não há um consenso na sistemática tradicional sobre a delimitação infragenérica de *Terminalia s.l.*, uma alternativa seria a reconstrução filogenética deste grupo.

As filogenias mais recentes realizadas para o gênero (MAURIN *et al.*, 2010, 2017) incluem uma amostragem reduzida de espécies neotropicais de *Terminalia*, ressalta-se aqui, portanto, a necessidade do desenvolvimento de um estudo que contemple todas as espécies ocorrentes na região Neotropical de *Terminalia* para testar a hipótese da monofilia do referido grupo, propor prováveis novos arranjos para o referido gênero, subsidiando eventuais decisões taxonômicas.

Diante disso, os dois pontos principais dessa pesquisa consistem no estudo taxonômico das espécies de *Terminalia s.s.* ocorrentes no Brasil e reconstruir hipóteses filogenéticas das espécies neotropicais de *Terminalia s.l.* e de táxons relacionados, com base em dados moleculares. Ressalta-se que o tratamento taxonômico de *Terminalia s.s.* aqui desenvolvido é o primeiro realizado exclusivamente para os táxons ocorrentes em território brasileiro e tem por objetivo contribuir para o melhor conhecimento taxonômico dessas espécies da flora brasileira, auxiliando no reconhecimento e delimitação das espécies em campo e/ou em herbário com base em morfologia. Enquanto a filogenia aqui desenvolvida reflete a necessidade de maior amostragem de táxons neotropicais, além do estabelecimento de novos arranjos para o grupo com possíveis alterações taxonômicas. Assim, esta tese está organizada da seguinte forma:

A **Revisão de literatura** engloba a caracterização e um breve histórico taxonômico de Combretaceae e da subtribo Terminaliinae, histórico taxonômico e caracterização morfológica detalhada dos representantes de *Terminalia s.s.* Além disso, são ainda apresentados e discutidos os principais estudos filogenéticos já realizados para Myrtales, incluindo Combretaceae, e, mais especificamente, os representantes de *Terminalia*, bem como aspectos biogeográficos, de conservação e potencialidades dos táxons do gênero.

O **Artigo 1** (a ser submetido) consiste em uma filogenia molecular de *Terminalia s.l.* com base em sequências de regiões gênicas plastidiais e nuclear. Nesse estudo, verificamos que *Terminalia s.l.* apresenta dois grandes clados fortemente influenciadas pelos padrões de distribuição geográfica de seus táxons, além de inconsistências na atual classificação seccional do gênero. Como resultados, propusemos uma nova descrição para *Terminalia s.l.* refletindo seu conceito expandido, a recircunscrição de uma seção e reestabelecimento de dois táxons australianos. A filogenia proposta evidencia, portanto, a necessidade de revisão da circunscrição infragenérica do gênero, em especial para as seções que incluem táxons neotropicais. Finalizamos, com a importância de um estudo revisional para os táxons asiáticos de *Terminalia s.l.*

O **Artigo 2** (a ser submetido) consiste em uma sinopse taxonômica de *Terminalia s.s.* para o Brasil, incluindo 22 espécies, quatro novos registros de táxons para diferentes estados

do país. Nesse trabalho são ainda identificados os padrões de distribuição, bem como reportada a existência de centros de riqueza e diversidade para os táxons de *Terminalia s.s.* em território brasileiro, especialmente na Mata Atlântica brasileira. Além de serem propostos, dois novos sinônimos e quatro novas ocorrências para espécies desse grupo no Brasil.

O **Artigo 3** (submetido) consiste em uma sinopse taxonômica de *Terminalia s.s.* para a Amazônia brasileira com 11 espécies, incluindo o primeiro registro de *T. yapacana* para o Brasil e outros três novos registros de táxons para a região. Nesse trabalho são ainda identificados os padrões de distribuição, bem como reportada a existência de três centros de riqueza e diversidade para os táxons de *Terminalia s.s.* na Amazônia brasileira. O trabalho confirma o conhecimento botânico subestimado na região e corrobora hipóteses de dispersão de plantas e conexões vegetacionais pretéritas.

O **Artigo 4** (publicado) apresentou três alterações taxonômicas relevantes para *Terminalia* seção *Diptera*, baseadas em análises morfométricas testadas por estatística uni e multivariada, resultando na recircunscrição de *Terminalia* seção *Diptera* (Eichler) Engl. & Diels e na proposição de dois novos sinônimos para *T. triflora* (Griseb.) Lillo. Além disso, o estudo inclui uma chave com a atual circunscrição de *T.* seção *Diptera* e dados sobre a distribuição, incluindo novos registros de ocorrência, e conservação de *Terminalia triflora*.

O **Artigo 5** (aceito para publicação) é referente à *Terminalia nildae* R. T. M. Ribeiro, Loiola & M. F. Sales, uma nova espécie para o sul da Bahia em uma área de Mata Atlântica caracterizada por alta riqueza de espécies e altos níveis de endemidade. O conceito da espécie proposta no artigo inclui caracteres das inflorescências e frutos. Além disso, *T. nildae* foi posicionada em *Terminalia* seção *Diptera* Engl. & Diels, essa última caracterizada por espécies com frutos 2-alados com alas mais largas que a região central (corpo) do fruto. Esta seção também inclui *T. januariensis* e *T. mameluco*, espécies morfologicamente semelhantes a *T. nildae*.

O **Artigo 6** (publicado) apresentou o tratamento florístico-taxonômico da subtribo Terminaliinae para o estado do Espírito Santo com nove espécies registradas, incluindo quatro de *Terminalia s.s.* Com esse estudo foi observado que as espécies da subtribo ocorrem preferencialmente em vegetação de Floresta Ombrófila Densa (mata úmida). Destaca-se ainda que as espécies da subtribo foram reportadas para apenas três unidades de conservação do estado (APA Pedra do Elefante, Parque Natural Municipal de São Lourenço e Reserva da Companhia Vale do Rio Doce), denotando a importância da criação e ampliação de áreas de conservação no estado.

O **Artigo 7** (publicado) consistiu no tratamento florístico-taxonômico de *Terminalia s.s.* para o estado de Pernambuco com cinco espécies do gênero inventariadas. Nesse estudo foi

observado que as espécies do gênero predominam em vegetação de Floresta Ombrófila Densa no domínio Mata Atlântica. Além disso, são reportadas duas novas ocorrências no estudo (*Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell e *T. glabrescens* Mart.), bem como a presença de apenas *T. januariensis* e *T. oblonga* em Unidades de Conservação no referido estado. Esse trabalho, além da descrição das espécies, contempla uma atualização da distribuição, evidencia as lacunas e traz subsídios para conservação dos táxons de *Terminalia* em Pernambuco.

O **Artigo 8** (aceito para publicação) consistiu no tratamento florístico-taxônomico de *Terminalia s.s.* para o estado do Piauí com registro de sete espécies. Com esse trabalho, verificou-se que os táxons de *Terminalia s.s.*, em geral, ocorrem em vegetação de Savana (cerrado) e Savana estépica (caatinga) concentrados em dois centros de riqueza no estado. Quanto a conservação, ressalta-se que 57% (4 spp.) das espécies de *Terminalia* apresentaram registros em unidades de conservação do Piauí. Além disso, esse estudo contemplou descrições morfológicas detalhadas, chave de identificação, prancha fotográfica, ilustrações, comentários gerais e sobre afinidades entre as espécies.

O **Artigo 9** (aceito para publicação) compreende o tratamento florístico-taxônomico com seis espécies de *Terminalia s.s.* registradas para o estado do Maranhão. As espécies predominam em ambientes de Savana (cerrado) em dois centros de riqueza e diversidade no estado. Além das descrições morfológicas, o estudo contemplou chave de identificação, ilustrações e comentários sobre afinidades taxonômicas, distribuição geográfica, ecologia, status de conservação e fenologia das espécies.

O **Artigo 10** (aceito para publicação) consiste no tratamento florístico-taxônomico de Combretaceae, incluindo *Terminalia*, para o estado de Alagoas com 12 espécies, destas seis são novas ocorrências para estado. Em suma, o trabalho inclui descrições morfológicas, chave de identificação (gênero e espécies), prancha fotográfica e comentários sobre afinidades taxonômicas, distribuição geográfica, ecologia, status de conservação e fenologia das espécies.

Como **Contribuições adicionais**, foram incluídos trabalhos realizados em parceria com outros taxonomistas do país, como a participação com informações sobre Combretaceae contidas no livro publicado no âmbito do Projeto Lista das espécies ameaçadas de extinção do estado do Espírito Santo, além do artigo publicado devido participação no Projeto Flora do Brasil 2020 e o tratamento taxonômico de Combretaceae para o estado do Rio Grande do Norte (publicado). Salienta-se que a partir de algumas fotos provenientes das expedições de campo realizadas ao longo dessa tese, foi confeccionado um guia de campo com os táxons de Combretaceae, incluindo *Terminalia*, para a cidade de Floriano, Piauí (publicado no sítio do

Field Museum). Além disso, foram inclusos, em Anexo, os links com as normas dos periódicos para os quais os manuscritos foram ou serão submetidos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização e histórico taxonômico de Combretaceae e da subtribo Terminaliinae

Combretaceae é uma das 14 famílias que compõem Myrtales e abrange, atualmente, 11 gêneros e cerca de 580 espécies, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (APG IV, 2016; MAURIN *et al.*, 2010; POWO, 2019; STACE, 2010) (TABELA 1).

A família é caracterizada pelo hábito arbóreo, sendo algumas espécies arbustos ou lianas; tricomas lepidotos distintos nas porções vegetativas e reprodutivas; folhas simples, inteiras; flores tetrâmeras ou pentâmeras; ovário ínfero, exceto em *Strephonema* Hook f. e frutos indeiscentes e unispermados (SOARES NETO *et al.*, 2014; STACE, 2010).

Combretaceae foi estabelecida por Brown (1810) compreendendo nove gêneros (*Bucida* L., *Chuncoa* Pav. ex Juss., *Cacoucia* Aubl., *Combretum* Loefl., *Conocarpus* L., *Getonia* Roxb. (= *Calycopteris* Lam.), *Laguncularia* C.F. Gaertn., *Quisqualis* L. e *Terminalia* L.) (FIGURA 1). O conceito de Brown (1810) para a família, baseado em caracteres das flores (número de peças do cálice, estames alternissépalos e ovário unilocular) e sementes (exalbuminosas), permanece inalterado até os dias atuais.

Figura 1 – Diversidade de representantes de Combretaceae. A. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichl.; B. *Conocarpus erectus* L.; C. *Laguncularia racemosa* C.F.Gaertn.; D. *Terminalia glabrescens* Mart.



Fonte: A, C – Aurtoria Própria (2017); B – C.E.L. Fernandes; D – L.V. Linsingen (2018).

Engler e Diels (1900), com base na posição do ovário nas flores, subdividiram Combretaceae em duas subfamílias: Strephonematoideae Engl. & Diels, sem representantes na flora brasileira, e que abrangia as espécies com ovário semi-ínfero; já Combretoideae Burnett, compreendia os táxons com ovário ínfero e estava dividida nas tribos Laguncularieae Engl. & Diels, que apresenta um par de bractéolas adnatas ao hipanto inferior; e Combreteae

DC., sem bractéola adnatas ao hipanto inferior. Destaca-se que Combreteae constitui a quase totalidade dos representantes da família, aproximadamente 570 representantes, na flora mundial (POWO, 2019).

Combreteae, segundo Exell e Stace (1966), compreendia as subtribos Combretinae J. Presl onde está inserido *Combretum*, caracterizada pelas flores, em geral, bissexuais e com corola; Pteleopsidinae Exell & Stace, incluindo apenas *Pteleopsis* Engl. possuindo folhas subopostas a opostas e flores bissexuais com corola e Terminaliinae (DC.) Exell & Stace, reconhecida por suas folhas alternas espiraladas e ausência de corola. Nesta última destacam-se os gêneros *Buchenavia* Eichler, *Conocarpus* e *Terminalia*.

No entanto, estudos desenvolvidos por Van Vliet (1979) e Vollesen (1981) sustentaram a inclusão de *Pteleopsis* na subtribo Terminaliinae, pois as diferenças morfológicas entre os dois taxa estão dentro de uma faixa de variação morfológica apresentada por espécies de *Terminalia*.

Tabela 1 – Classificação mais recente para Combretaceae adaptada de Stace (2007) com a inclusão das modificações propostas por Maurin *et al.* (2017), abrangendo distribuição geográfica e número estimado de espécies atualizado conforme POWO (2019). Legenda: Af – África, Am – América, As – Ásia, Oc – Oceania.

Subfamília	Tribo	Subtribo	Gênero	Distribuição				Número de spp.	
Strephonematoideae			<i>Strephonema</i> Hook.f.	Af				4	
Combretoideae	Laguncularieae		<i>Dansiea</i> Byrnes				Oc	2	
			<i>Laguncularia</i> C.F.Gaertn.		Am			1	
			<i>Lumnitzera</i> Willd.	Af		As	Oc	3	
			<i>Macropteranthes</i> F.Muell. ex Benth.				Oc	5	
	Combreteae	Combretinae		<i>Combretum</i> Loefl.	Af	Am	As	Oc	276
				<i>Getonia</i> Roxb.				As	1
				<i>Guiera</i> Adans. ex Juss.	Af				1
			<i>Conocarpus</i> L.	Af	Am	As		2	
		Terminaliinae		<i>Terminalia</i> (incluindo <i>Anogeissus</i> (DC.) Guill., <i>Buchenavia</i> Eichl., <i>Finetia</i> Gagnep. e <i>Pteleopsis</i> Engl.)	Af	Am	As	Oc	286
									581

2.2. Histórico taxonômico de *Terminalia* s.s. e representatividade em floras no Brasil

Terminalia foi estabelecido por Linnaeus (1767), na obra *Species Plantarum* baseado em *T. catappa*. O gênero recebeu este nome devido às folhas, geralmente, estarem aglomeradas no ápice dos ramos, sendo este padrão encontrado na maioria das espécies do grupo.

Os nomes *Adamaram* Adans. (1763) nom. rej. e *Bucida* L. (1759) nom. rej. foram rejeitados em relação a *Terminalia* (1767) nom. cons., em virtude, do nome *Terminalia* já ser largamente utilizado em floras tropicais, além de essa alteração requerer mais de 200 novas combinações, sendo, portanto, problemática (STACE, 2002).

De Candolle (1828) foi o primeiro a elaborar uma classificação infragenérica para *Terminalia*, dividindo o gênero em duas seções: *Catappa* (Gaertner) DC. e *Myrobalanus* (Gaertner) DC., compreendendo 10 espécies cada. Essa classificação foi baseada principalmente em características do fruto (tamanho e alas), e por vezes, promovia a separação de espécies estreitamente relacionadas como *T. catappa* L. e *T. latifolia* Sw., posicionadas em seções distintas.

Don (1832), seguindo a classificação proposta por De Candolle (1828), posicionou cinco espécies americanas, sendo três (*T. argentea* Mart. & Zucc., *T. sericea* Burch. ex DC. e *T. australis* Cambess.) na seção *Catappa*; enquanto duas, *T. obovata* Cambess. (= *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard) e *T. adamantium* Cambess. foram alocadas em *Myrobalanus*.

Bentham (1864) estudando os representantes de *Terminalia* da Austrália também reconheceu as seções propostas por De Candolle (1828). Contrariamente, Clarke (1878), na Flora da Índia Britânica, dividiu o gênero em quatro seções: *Catappa* Clarke, *Pentaptera* Roxb., *Chuncoa* Pav ex Juss. e IV. Enquanto Eichler (1867), ao revisar as espécies brasileiras, segregou o gênero em sete subgêneros, fundamentando-se em características do fruto e tipo de inflorescência: *Myrobalanus* Eichler, *Catappa* Eichler, *Diptera* Eichler, *Chuncoa* Eichler, *Vicentia* Eichler, *Pentaptera* Eichler e *Monoptera* Eichler.

Posteriormente, Engler e Diels (1900) estudando principalmente membros de *Terminalia* do continente Africano estabeleceram a mais importante classificação infragenérica de *Terminalia*, dividindo o gênero em 20 seções. Tais seções basearam-se nos subgêneros propostos por Eichler (1867), mediante algumas modificações. Dentre estas, o subgênero *Chuncoa* passou a compreender as seções *Chuncoa* (Pavon ex Juss.) Clarke, *Oblongae* Engl. & Diels e *Actinophyllae* Engl. & Diels. Já, o subgênero *Catappa* foi dividido nas seções *Eucatappa* Engl. & Diels, *Rhombocarpae* Engl. & Diels e *Australes* Engl. & Diels.

Exell (1954) analisando as espécies ocorrentes na Malásia reconheceu 10 séries, segundo a forma e tamanho de folhas e frutos. O autor destacou, ainda, que as seções de Engler e Diels (1900) não poderiam ser utilizadas para todas as espécies de *Terminalia*, e que o gênero deveria ser revisto em escala mundial, antes que fossem alteradas ou designadas novas seções.

Maguire e Exell (1958) incluíram uma nova seção em *Terminalia*, denominada *Pachyphyllum*, composta por cinco espécies (*Terminalia virgata* Maguire & Exell, *T. opacifolia* Maguire & Exell, *T. guiaquinimae* Maguire & Exell, *T. quintalata* Maguire e *T. yapacana* Maguire) ocorrentes na América Central e do Sul. Griffiths (1959) dividiu 28 espécies de *Terminalia* do continente Africano em dois grandes grupos, denominados I e II, baseado no arranjo das folhas no caule. Enquanto Capuron (1967, 1973) revisando o gênero para Madagascar, posicionou as espécies de *Terminalia* em dois grupos, designados A e B, de acordo com as margens foliares, presença de domácias, forma de crescimento e estrutura da inflorescências.

Exell (1968) estudando os representantes sul-africanos de Combretaceae, descreveu três novas seções para *Terminalia*: *Abbreviatae* Exell, *Psidiodes* Exell e *Pteleopsoides* Exell, compreendendo 11 espécies. As seções foram propostas com base no arranjo das folhas, textura dos ramos e tipo de inflorescência. Coode (1969, 1973) revisou as espécies de *Terminalia* ocorrentes em Papua-Nova Guiné/África, bem como descreveu quatro novas espécies para o gênero, mas não as posicionou em seções. Enquanto Exell (1970) reconheceu a seção *Fatrea* (Juss.) Exell, baseado em *Fatraea* Juss., posteriormente posicionada na seção *Myrobalanus* Engl. & Diels por Alwan e Stace (1989).

Mais recentemente Stace (2007, 2010), em tratamento com representantes neotropicais de *Terminalia*, sugeriu que o gênero é formado por 200 espécies ocorrentes nas regiões tropicais da América, África, Oceania e Ásia, sendo este último continente, o que apresenta maior número de espécies e uma grande diversidade morfológica. Além disso, o autor incluiu a classificação seccional para as espécies ocorrentes na região Neotropical.

A atual classificação seccional de *Terminalia* e adotada no presente estudo inclui 23 seções, incorporando as propostas por Engler e Diels (1900), Maguire e Exell (1958) e Alwan e Stace (1989) e Stace (2010), além de alterações na circunscrição das seções *Australes* Engl. & Diels e *Diptera* Engl. & Diels indicadas por Ribeiro *et al.* (2018a) (TABELA 3). Para a região Neotropical, foram registradas 34 espécies representando 12 seções, dessas 22 espécies ocorrem no Brasil, sendo seis endêmicas a este país (FLORA DO BRASIL 2020, EM CONSTRUÇÃO).

O território brasileiro, portanto, representa 65% (22 spp.) dos representantes de *Terminalia* na região Neotropical, no entanto, tal fato não reflete a sua representatividade em trabalhos florísticos já desenvolvidos. Até o momento, poucos inventários florísticos, haviam sido realizados com as espécies do gênero, destacando-se os estudos desenvolvidos por Marquete (1984), Marquete e Valente (1997) e Marquete *et al.* (2003) com ênfase nas espécies ocorrentes na região Sudeste do país, bem como os de Linsigen *et al.* (2009) para a região Sul e, por fim, Loiola *et al.* (2009) e Soares Neto *et al.* (2014) para a região Nordeste.

Nessa perspectiva, Marquete *et al.* (2003) e Ribeiro *et al.* (2018a) ressaltaram que *Terminalia s.s.* constitui-se um grupo com grande diversidade morfológica e que, portanto, dificulta o reconhecimento de seus táxons. Além disso, Marquete *et al.* (2003) sustentam a necessidade de elaboração de um tratamento exclusivo com os táxons ocorrentes no Brasil.

No âmbito do presente estudo foram desenvolvidos inventários florísticos e tratamentos taxonômicos para os estados de Pernambuco (Ribeiro *et al.*, 2018b) e Rio Grande do Norte (Sousa *et al.*, 2018) e Espírito Santo (Ribeiro *et al.*, 2017).

Os tratamentos florísticos e taxonômicos são essenciais pra o conhecimento da diversidade morfológica e distribuição geográfica das espécies de determinado grupo. Para a contextualização geral sobre os tratamentos florísticos e taxonômicos já realizados para o gênero é apresentado aqui uma cronologia dos estudos clássicos com alterações propostas por cada autor (TABELA 2) e a atual classificação infragenérica para os representantes neotropicais do gênero, incluindo as contribuições desenvolvidas no âmbito dessa tese (TABELA 3), respectivamente.

Tabela 2 – Cronologia dos tratamentos infragênicos propostos para *Terminalia* L.

Autor (ano)	Número de spp.	Subgêneros	Grupos	Seções
De Candolle (1828)	10			<i>Catappa</i> (J. Gaertner) DC.
	10			<i>Myrobalanus</i> (J. Gaertner) DC.
Clarke (1878)	6			<i>Catappa</i> Clarke
	4			<i>Chuncoa</i> (Pavon ex Juss.) Clarke
	2			<i>Pentaptera</i> (Roxb.) Clarke
	1			IV
Eichler (1867)	4	<i>Myrobalanus</i> Eichler		
	5	<i>Catappa</i> Eichler		
	9	<i>Chuncoa</i> Eichler		
	-	<i>Diptera</i> Eichler		
	-	<i>Vicentia</i> Eichler		
	1	<i>Pentaptera</i> Eichler		
Engler & Diels (1900)	1			<i>Actinophyllae</i> Engl. & Diels
	1			<i>Australes</i> Engl. & Diels
	6			<i>Belericæ</i> Engl. & Diels
	2			<i>Bialatae</i> Engl. & Diels

Continuação...

Tabela 2 – (Continuação)

	-		<i>Circumalatae</i> Engl. & Diels
	1		<i>Complanatae</i> Engl. & Diels
	6		<i>Dipterae</i> (Eichler) Engl. & Diels
	3		<i>Discocarpae</i> Engl. & Diels
	1		<i>Eucatappa</i> Engl. & Diels
	1		<i>Monoptera</i> (Eichler) Engl. & Diels
	2		<i>Myriocarpae</i> Engl. & Diels
	16		<i>Myrobalanus</i> (J. Gaertner) DC.
	-		<i>Oblongae</i> Engl. & Diels
	2		<i>Pentaptera</i> (Roxb.) Clarke
	18		<i>Platycarpae</i> Engl. & Diels
	2		<i>Polyanthae</i> Engl. & Diels
	2		<i>Rhombocarpae</i> Engl. & Diels
	17		<i>Stenocarpae</i> Engl. & Diels
	1		<i>Vicentia</i> (Allemão) Engl. & Diels
Maguire & Exell (1958)	5		<i>Pachyphyllum</i> Maguire & Exell
Griffiths (1959)	1	I	<i>Myrobalanus</i> (J. Gaertner) DC.
	1		<i>Discocarpae</i> Engl. & Diels

Continuação...

Tabela 2 – (Continuação)

	2	II	<i>Bialatae</i> Engl. & Diels
	3		<i>Stenocarpae</i> Engl. & Diels
	21	I e II	<i>Platycarpae</i> Engl. & Diels
Exell (1968)	7		<i>Abbreviatae</i> Exell
	3		<i>Psidioides</i> Exell
	1		<i>Pteleopsoides</i> Exell
Exell (1970)	2		<i>Fatrea</i> (Juss.) Exell
Stace (2010)	3		<i>Bucida</i> Alwan & Stace
	2		<i>Chicharronia</i> (A. Rich.) Alwan & Stace
	2		<i>Eichlerianae</i> Alwan & Stace

Tabela 3 – Atual classificação seccional dos representantes neotropicais de *Terminalia s.s.*

Autor (Ano)	Seções	Espécies
Engler & Diels (1900)	<i>Australes</i>	<i>T. australis</i> Cambess.
Alwan & Stace (2010)	<i>Bucida</i>	<i>T. buceras</i> (L.) C.Wright <i>T. macrostachya</i> (Standl.) Alwan & Stace <i>T. molinetii</i> M.Gómez
Alwan & Stace (2010)	<i>Chicharronia</i>	<i>T. chicharronia</i> C.Wright <i>T. eriostachya</i> A.Rich.
C.B. Clarke (1878)	<i>Chuncoa</i>	<i>T. actinophylla</i> Mart. <i>T. glabrescens</i> Mart. (= <i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell)
Engler & Diels (1900)	<i>Diptera</i>	<i>T. argentea</i> Mart. & Zucc. <i>T. guyanensis</i> Eichl. <i>T. januariensis</i> DC. <i>T. mameluco</i> Pickel <i>Terminalia nildae</i> R.T.M. Ribeiro, Loiola & Sales <i>T. phaeocarpa</i> Eichl. <i>T. riedelli</i> Eichl. <i>T. triflora</i> (Griseb.) Lillo* <i>T. valverdeae</i> A.H.Gentry
Alwan & Stace (2010)	<i>Eichlerianae</i>	<i>T. eichleriana</i> Alwan & Stace <i>T. fagifolia</i> Mart.
Engler & Diels (1900)	<i>Oblongae</i>	<i>T. arbuscula</i> Sw. <i>T. bucidoides</i> Standl. & L.O.Williams <i>T. oblonga</i> Steud.
Maguire & Exell (1958)	<i>Pachyphylla</i>	<i>T. quintalata</i> Maguire <i>T. yapacana</i> Maguire <i>T. guaiquinimae</i> Maguire & Exell
Alwan & Stace (1989)	<i>Ramatuella</i>	<i>T. crispialata</i> (Ducke) Alwan & Stace <i>T. ramatuella</i> Alwan & Stace <i>T. virens</i> (Eichler) Alwan & Stace
Engler & Diels (1900)	<i>Rhombocarpae</i>	<i>T. dichotoma</i> E.Mey. <i>T. lucida</i> Hoffmanns. ex Mart.
Alwan & Stace (2010)	<i>Terminalia</i>	<i>T. catappa</i> L. <i>T. latifolia</i> Sw.
Engler & Diels (1900)	<i>Vicentia</i>	<i>T. acuminata</i> Eichl.

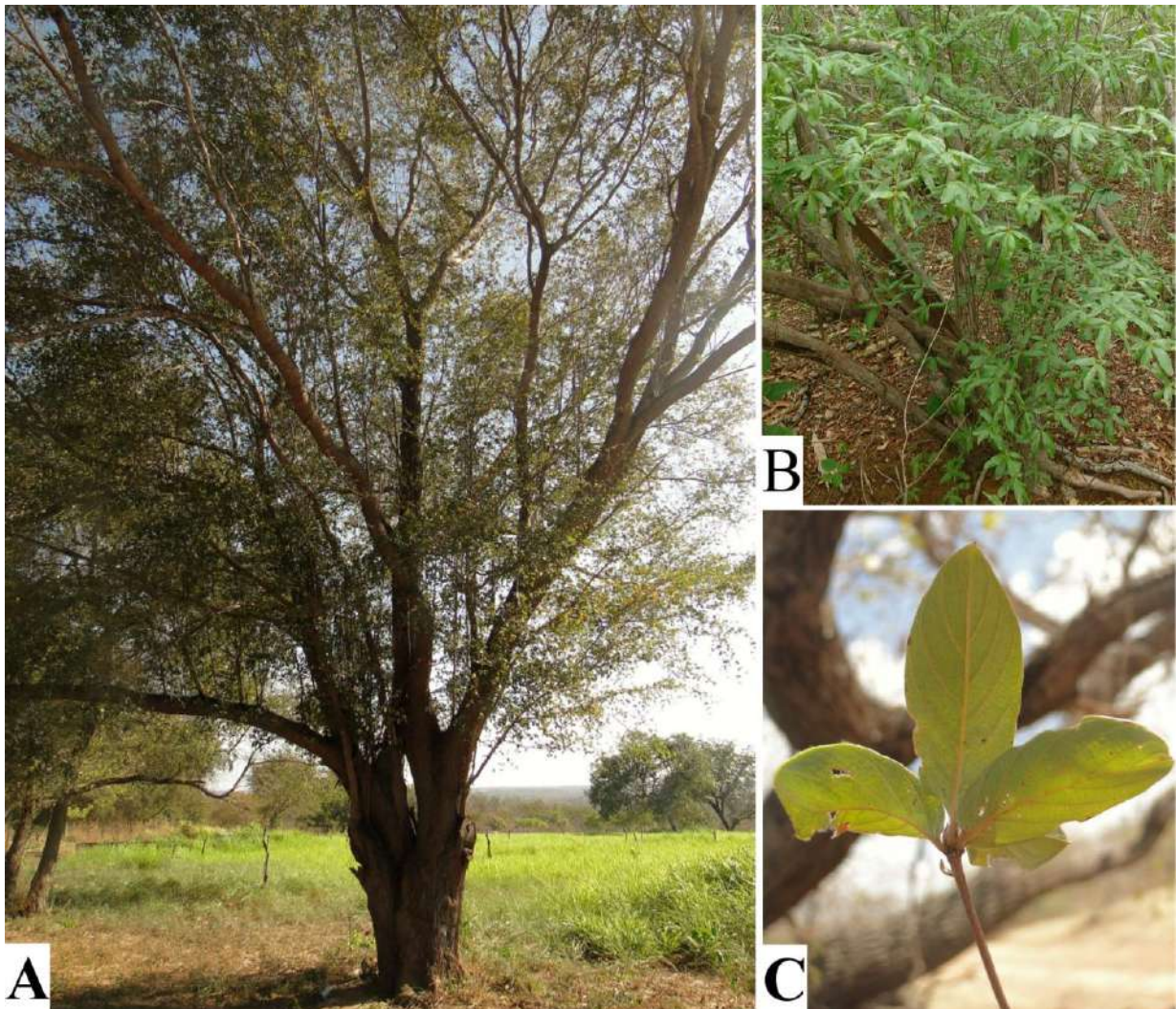
*Táxon, anteriormente circunscrito sob *T.* seção *Australes*, reposicionado sob *T.* seção *Diptera* por Ribeiro *et al.* (2018).

2.3. Caracterização morfológica de *Terminalia* s.s.

2.3.1. Hábito e ramos

As espécies de *Terminalia* apresentam hábito arbustivo ou arboreo variando de 1.2 m até 50 m (RIBEIRO *et al.* dados não publicados) (FIGURA 2A, B). Os ramos apresentam folhas agregadas em sua porção distal, em um arranjo conhecido como “Terminalia-branching” (CORNER, 1940). Essa é a característica que dá nome ao gênero, sendo a mais utilizada para o reconhecimento em nível genérico de seus táxons (FIGURA 2C).

Figura 2 – A. Indivíduo arbóreo de *Terminalia actinophylla*; B. Indivíduo arbustivo de *T. eichleriana*; C. Ramos com folhas agregadas na porção distal (“Terminalia-branching”) em *T. fagifolia*.



Fonte: A, C – Autoria Própria (2017); B – E.O. de Moura (2018).

2.3.2. Folhas

As folhas são simples, inteiras, alternas com pecíolo desenvolvido ou subsesseis. Os demais caracteres foliares, como tamanho, forma, textura, tipos de base e ápice de folhas exibem uma elevada plasticidade morfológica (RIBEIRO *et al.* 2018a; STACE 2010) (FIGURA 3A).

Com relação ao tamanho, as folhas mostram-se extremamente variáveis com 1–27 cm compr. Quanto à forma e textura, as folhas, em geral, são obovadas e variam entre cartáceas a coriáceas, com destaque para os membros da seção *Pachyphylla* Maguire & Exell com folhas fortemente coriáceas.

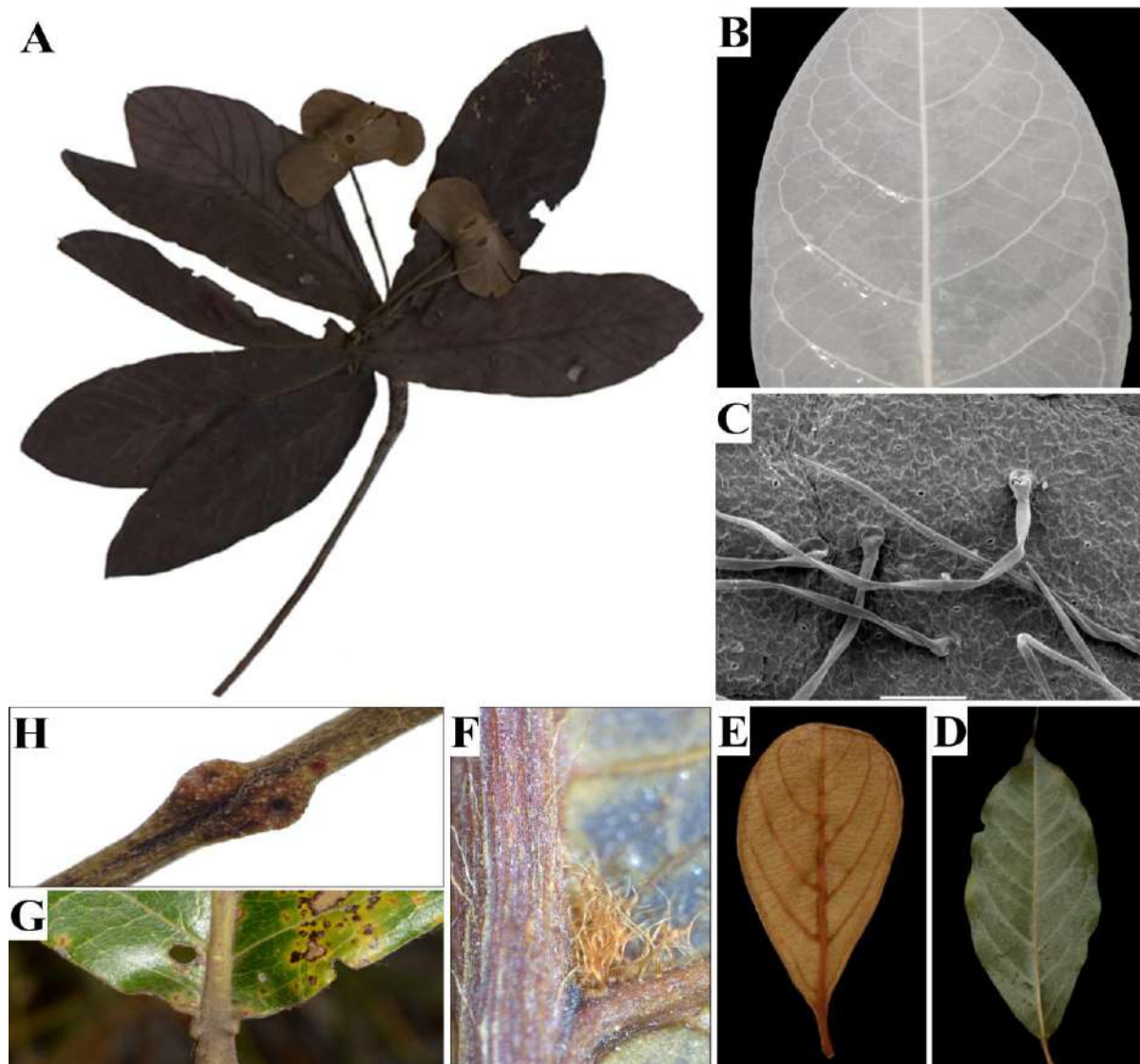
O tipo mais comum de venação é o broquidódromo (FIGURA 3B), sendo esse atributo importante na distinção de alguns taxa (ALWAN, 1983; KLUCING, 1991). Destaca-se o padrão eucamptódromo registrado apenas em *T. acuminata* e *T. eichleriana*, enquanto o craspedódromo-eucamptódromo apenas em *T. fagifolia* (MARQUETE *et al.*, 1984; RIBEIRO *et al.* no prelo).

Em relação aos tricomas, esses se caracterizam por serem unicelulares simples, hialinos, acinzentados (*T. argentea* e *T. ramatuella*) ou avermelhados (*T. glabrescens*) (STACE, 1965; RIBEIRO *et al.*, 2018b) (FIGURA 3C, D, E). Em *Terminalia*, encontram-se, mais comumente, os seguintes tipos de indumento: glabro a denso-seríceo, denso-pubérulo ou denso-piloso.

Em *Terminalia*, a ocorrência de domácias foliares é frequente, com registro de três tipos: domácias em cavidades, bolsas (marsupiformes) com tufo de pelos ou apenas em tufo de pelos (ALWAN, 1983; MARQUETE *et al.* 2003; STACE 2010). Essa característica foi considerada por Stace (1965) importante para o reconhecimento dos táxons de *Terminalia s.l.* A presença de domácias foliares no grupo foi reportada por diversos autores como Marquete e Valente (1980), Alwan (1983), Stace (2007, 2010), Barrett (2015), Ribeiro *et al.* (2018a, 2018b) (FIGURA 3 F).

A presença de glândulas peciolares em pares também foi registrada em alguns taxa de *Terminalia*. Em conjunto com as domácias, essas estruturas constituem uma adaptação de defesa contra a herbivoria através de interações mutualísticas inseto-planta (GISH *et al.*, 2016). As glândulas peciolares podem estar situadas em diferentes posições (ápice, meio ou base), sendo bastante desenvolvidas e visíveis em *Terminalia argentea* e *T. acuminata* (MARQUETE, VALENTE, 1980; RIBEIRO *et al.* no prelo) (FIGURA 3G, H).

Figura 3 – Morfologia foliar de *Terminalia* s.s. A. Folhas concentradas no ápice dos ramos em *T. fagifolia*; B. Venação broquidódroma em *T. lucida*; C. Tricomas foliares em *T. triflora* (Barra = 50 µm); D. Folha com tricomas acinzentados em *T. argentea*; E. Folha com tricomas avermelhados em *T. glabrescens*. F. Domácias em tufos de pelos na axila da nervura principal com as secundárias em *T. actinophylla*; G, H. Glândulas peciolares em pares em *T. argentea* e *T. acuminata*, respectivamente.



Fonte: A, B, D – Autoria Própria (2018); C. Ribeiro *et al.* (2018a); G. B. Schindler (2018).

2.3.3. Inflorescência e flores

Em Combretaceae, o tipo mais comum de inflorescência é a espiga, caracterizada por não ser ramificada e apresentar flores sésseis (STACE, 2010) (FIGURA 4 A, B). Em diversos estudos, incluindo os principais tratamentos para o gênero, a forma e arranjo das flores nas

inflorescências, assim como características do fruto foram fundamentais para o estabelecimento do conceito dos taxa (DE CANDOLLE, 1828; EICHLER, 1867; ENGLER, DIELS 1900; RIBEIRO *et al.* 2018a; STACE, 2010).

Em *Terminalia*, as inflorescências podem ser não ramificadas (espigas) ou, raro, ramificadas em panículas de espigas (apenas em *T. acuminata*). As espigas podem apresentar forma capitada, subcapitada ou alongada. Além do tipo e forma, o sexo e arranjo das flores nas inflorescências constituem característica essencial na distinção dos taxa do gênero (ALWAN, 1983; RIBEIRO *et al.* dados não publicados). Destaca-se que uma mesma espécie pode apresentar um ou mais tipo de inflorescência. As espécies de *Terminalia s.s.* foram classificadas aqui, quanto ao sexo da inflorescência, em quatro grupos morfológicos, baseando-se em Radford *et al.* (1974):

– androhermafrodítica: inflorescência com flores unissexuais (estaminadas) proximais ou distais e bissexuais proximais, encontrada em *T. catappa*, *T. fagifolia*, *T. quintalata* e *Terminalia* sp.;

– hermafrodândrica: inflorescência com flores hermafroditas distais e unissexuais (estaminadas) proximais, registrada em *T. crispialata*, *T. eichleriana*, *T. ramatuella* e *T. virens*;

– hermafrodítica: inflorescência apenas com flores hermafroditas, sendo a mais comum dentre as espécies de *Terminalia s.s.* (14 spp.) ocorrentes no Brasil;

– unissexual (estaminada): inflorescência formada apenas por flores estaminadas, encontradas em: *T. crispialata*, *T. fagifolia*, *T. nildae*, *T. ramatuella* e *T. virens*.

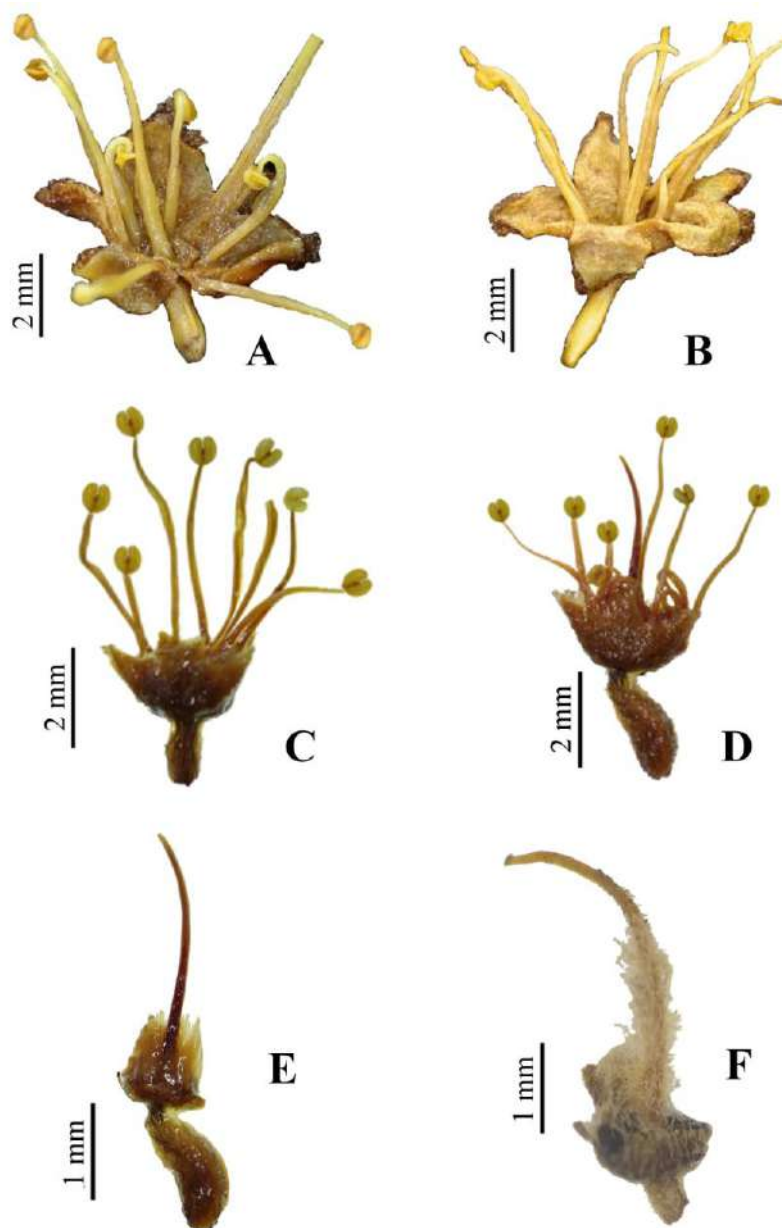
Figura 4 – Inflorescências em *Terminalia s.s.* A. Espiga alongada hermafrodítica de *T. mameuco*. B. Espiga capitada unissexual (estaminada) de *T. nildae*.



Fonte: A – J.R. Stehmann (2019); B – Autoria Própria (2019).

As flores em *Terminalia* são pequenas (1.8–10.5 mm), tetrâmeras ou pentâmeras, unissexuais (estaminadas) ou bissexuais, e não se configuram, em geral, como informativas para a distinção entre os táxons do gênero (RIBEIRO *et al.*, 2018; STACE, 2010). No entanto, o indumento do estilete pode auxiliar na distinção entre alguns taxa afins, como *T. dichotoma* e *T. lucida* (RIBEIRO *et al.* no prelo; STACE, 2010) (FIGURA 5).

Figura 5 – Flores de *Terminalia* s.s. A. Flor tetrâmera de *T. riedelli*. B. Flor pentâmera de *T. riedelli*. C. Flor unissexual de *T. fagifolia*. D. Flor bissexual de *T. fagifolia*. E. Gineceu de *T. fagifolia* com estilete glabro. F. Gineceu de *T. triflora* com estilete pubescente do meio a base.



Fonte: Autoria Própria (2019).

2.3.4. Frutos

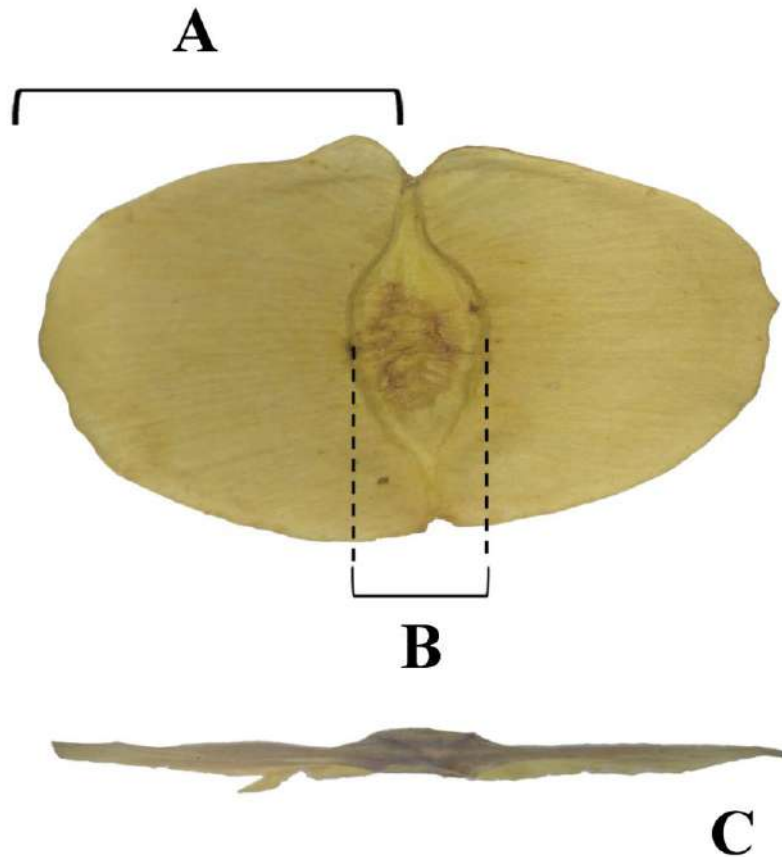
O tipo de fruto de Combretaceae, bem como sua origem, foi alvo de definições por alguns autores, como betulídio por Hertel (1959) que considerou um fruto nucoide proveniente de um ovário ínfero com alas desenvolvidas através de projeções do hipanto. Valente *et al.* (1989), com base em estudo carpológico, sustentaram que o fruto de Combretaceae, especificamente *Combretum*, consiste em uma estrutura proveniente de tecido extracarpelar (hipanto) que, em conjunto, com a parede do ovário ínfero formam as projeções aladas dos frutos em Combretaceae.

Por outro lado, Spjut (1994) o definiu como um diclésio, fruto pseudocarpo monospermico recoberto pela base do perianto que apresenta uma consistência coriácea. Barroso *et al.* (1999), seguindo classificação de Hertel (1959), tipificaram o fruto de Combretaceae, incluindo *Terminalia*, como betulídeo. Ainda segundo Barroso *et al.* (1999), um betulídeo consiste em um fruto nucoide derivado de um ovário ínfero provido de asas derivadas de expansões do hipanto apresentando, em geral, estrutura lenhosa ou coriácea. Stace (2010), em tratamento mais recente, não definiu o fruto dos táxons de Combretaceae em nenhuma tipologia, com exceção para o de *T. catappa* considerado uma drupa.

Na perspectiva taxonômica, os frutos (tamanho, forma e número de alas) constituem um dos caracteres morfológicos mais informativos em *Terminalia s.s.* (ALWAN, 1983; BARRETT, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2018; STACE, 2010). Em *Terminalia*, o fruto é seco, indeiscente, em geral, alado, dividido em alas ligadas a uma região central, chamada corpo frutífero que pode ser ou não projetada (FIGURA 6). O conceito de fruto para as espécies de *Terminalia s.s.*, estudadas no presente estudo, aqui adotado é o de betulídio.

Das 22 espécies de *Terminalia s.s.* encontradas no Brasil, 21 spp. possuem frutos com alas, entre 2–5(–6) alas, com exceção de *T. catappa* (espécie naturalizada), que apresenta drupa sem alas. Os frutos variam entre 0.3–7 × 0.2–10.5 cm, sendo os menores verificados em *T. yapacana* e os maiores em *T. argentea* e *T. januariensis*. Em geral, esses frutos, quanto a simetria, são achatados (14 spp.), podendo também serem actinomórficos. Com relação as alas, essas variam entre 0.3–4.7 × 0.1–5 cm, podendo ser coriáceas, na maioria das espécies, raro esponjosas em *T. dichotoma*. A margem das alas, em geral, é inteira, podendo ocorrer margens crispadas ou sinuosas. Em *Terminalia australis*, o corpo frutífero, é, em geral, mais largo que as alas, uma das características que permite distinguí-la de *T. triflora* (espécie-afim) e das demais espécies do gênero ocorrentes no Brasil (Ribeiro *et al.*, dados não publicados).

Figura 6 – Morfologia do fruto de *Terminalia* s.s. A. Alas. B. Corpo. C. Vista apical do fruto, evidenciando as duas alas em *T. triflora*.



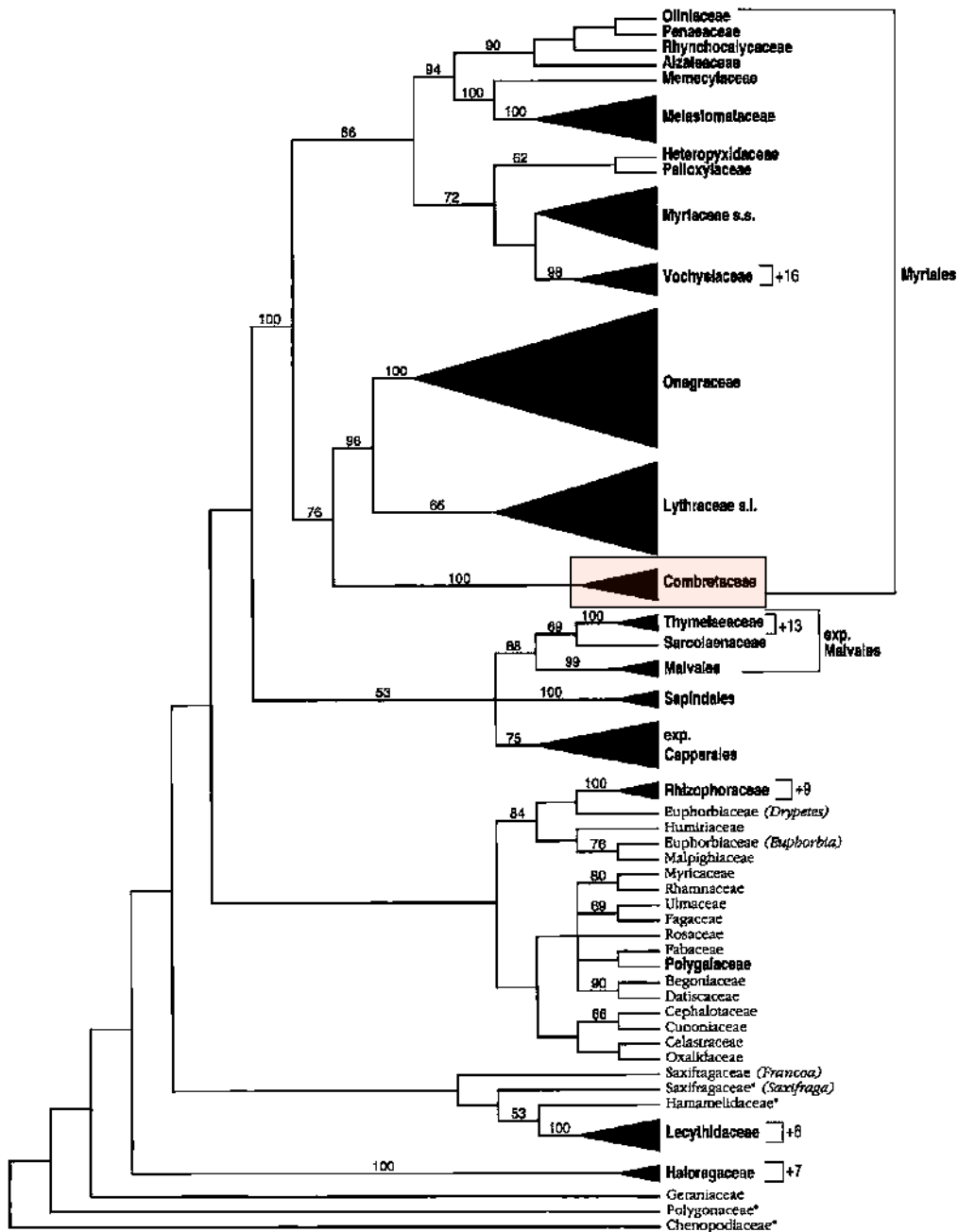
Fonte: Autoria Própria (2019).

2.4. Filogenia e biogeografia

2.4.1. Estudos filogenéticos e biogeográficos em Combretaceae

Combretaceae, circunscrita em Myrtales com outras 13 famílias, é considerada um clado-irmão em relação as demais famílias da ordem (APG, 2016; CONTI *et al.*, 1996; DAHLGREN, THORNE, 1984; STACE, 2010) (FIGURA 7). O posicionamento da família em Myrtales foi alvo de discussão em alguns estudos filogenéticos baseados em sequências de diferentes marcadores moleculares, como os de Conti *et al.* (1996) com sequências de *rbcL* em que Combretaceae juntamente com Onagraceae e Lythraceae constituem clado-irmão das demais famílias da ordem, enquanto Soltis *et al.* (2000) utilizando 18S rDNA, *rbcL* e *atbP* revelaram a existência de três sub-clados não resolvidos em Myrtales, um destes seria Combretaceae.

Figura 7 – Árvore filogenética de Myrtales proposta por Conti *et al.* (1996) evidenciando Combretaceae (em destaque) como clado-irmão das demais famílias da ordem.



Fonte: Conti *et al.* (1996).

Segundo Stace (2010), Combretaceae é uma família distinta morfologicamente das demais de Myrtales, em especial devido a existência dos tricomas combretáceos no grupo, e divergiu primeiro em relação as demais famílias da ordem. Com relação a divergência da família em Myrtales, Berger *et al.* (2016), baseado em diferentes marcadores moleculares plastidiais, nucleares e datação por registro fóssil, sustentaram Combretaceae como clado-

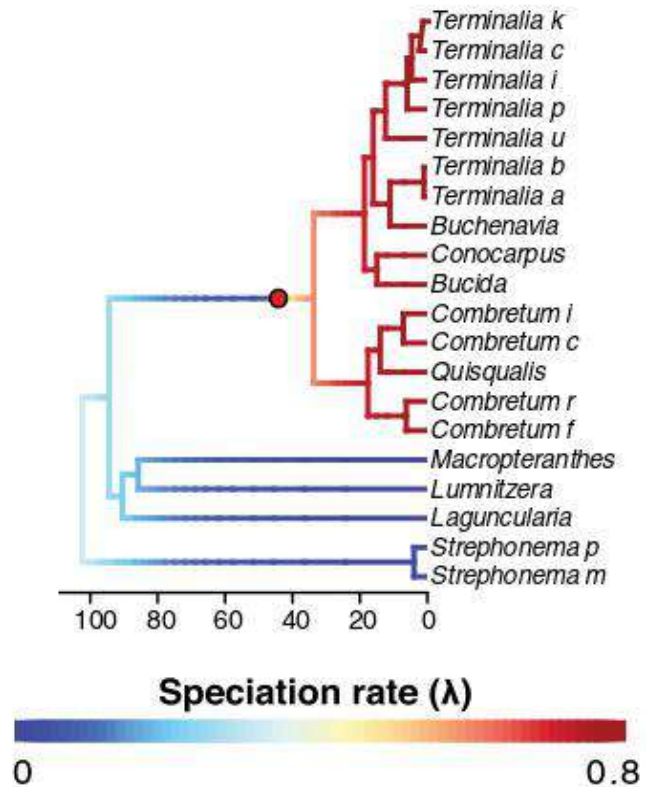
irmão das demais famílias de Myrtales, tendo origem a cerca de 116 Ma e grande diversificação de espécies entre 50–45 Ma, representando um dos três principais pontos de diversificação dentro da ordem.

A divergência inicial de Combretaceae, durante o Cretáceo, praticamente coincide com o surgimento em torno de 104 Ma de suas duas subfamílias: Strephonematoideae e Combretoideae (BERGER *et al.*, 2016; GERE *et al.*, 2015). Strephonematoideae formada apenas por *Strephonema* Hook. f., gênero restrito a África ocidental, caracterizado morfologicamente pelo ovário semi-ínfero, cotilédones hemisféricos, estômatos paracíticos e diversos aspectos da anatomia caulinar (STACE, 2010). Enquanto,

Combretoideae divergiu em torno de 60,9 milhões e 52,9 milhões, respectivamente (GERE *et al.*, 2015), originando duas tribos, Combretaeae, que inclui a quase totalidade dos representantes da família, sendo composta por duas subtribos (Combretinae e Terminaliinae), e Laguncularieae que inclui quatro gêneros (*Dansiea* Byrnes, *Laguncularia* C.F. Gaertn., *Lumnitzera* Willd e *Macropteranthes* F. Muell. Ex. Benth.).

Especificamente em Combretaeae, de acordo com Gere *et al.* (2015), a diversificação em Terminaliinae, subtribo que inclui *Terminalia*, iniciou-se com *Conocarpus* (46.3 Ma), culminando, especificamente em *Terminalia*, com a diversificação dos grupos ocorrentes na América (18 Ma) e África (17 Ma), respectivamente (FIGURA 8). Os autores também sustentaram que o continente Africano seria o provável centro de origem de Combretaceae e, a partir dessa região, o grupo teria se dispersado para os diferentes continentes do planeta (GERE *et al.*, 2015).

Figura 8 – Taxa de especiação em Combretaceae utilizando BAMM. O círculo vermelho indica um aumento significativo da diversificação entre 50-40 Ma.



Fonte: adaptado de Berger *et al.* (2016)

2.4.2. Estudos filogenéticos e biogeográficos em *Terminalia* s.l.

Tan *et al.* (2002) apresentaram as primeiras discussões relevantes sobre a circunscrição do gênero baseadas em dados moleculares, considerado-o parafilético e ressaltando a necessidade da inclusão de *Anogeissus* sob *Terminalia* (FIGURA 8). Esses autores concluíram que *Terminalia* é um táxon com relações filogenéticas intrincadas e, portanto, de difícil resolução.

Outro ponto levantado por Tan *et al.* (2002) é que as espécies do gênero variam consideravelmente quanto a morfologia, anatomia e padrões cariotípicos, sugerindo estudos moleculares mais aprofundados para a resolução dos diversos problemas taxonômicos que permanecem no grupo, reforçando a sugestão de outros especialistas (EXELL, 1954; EXELL, STACE, 1966; OHRI, 1996; STACE, 1965). Além disso, os referidos autores (TAN *et al.*, 2002) ressaltaram que para *Terminalia* não foi, até o momento, proposta uma classificação infragenérica que contemple a proposição de subgêneros e a conceituação e circunscrição das atuais seções.

Maurin *et al.* (2010) contemplando uma maior amostragem de espécies de *Terminalia* também sugeriu a inclusão de *Anogeissus*, bem como *Buchenavia* e *Pteleopsis* sob *Terminalia*. Além disso, o gênero foi considerado parafilético, sendo formado por dois grupos.

Gere *et al.* (2015) enfatizaram que os atuais dados filogenéticos permitem proposições sobre a circunscrição e padrões biogeográficos de alguns grupos em *Terminalia*, em especial as espécies ocorrentes na África. No entanto, os autores ressaltaram que a filogenia desse grupo requer maior amostragem de espécies asiáticas e sul-americanas, permitindo uma filogenia com uma compreensão e inferências biogeográficas mais robustas para todos os grupos dentro do gênero.

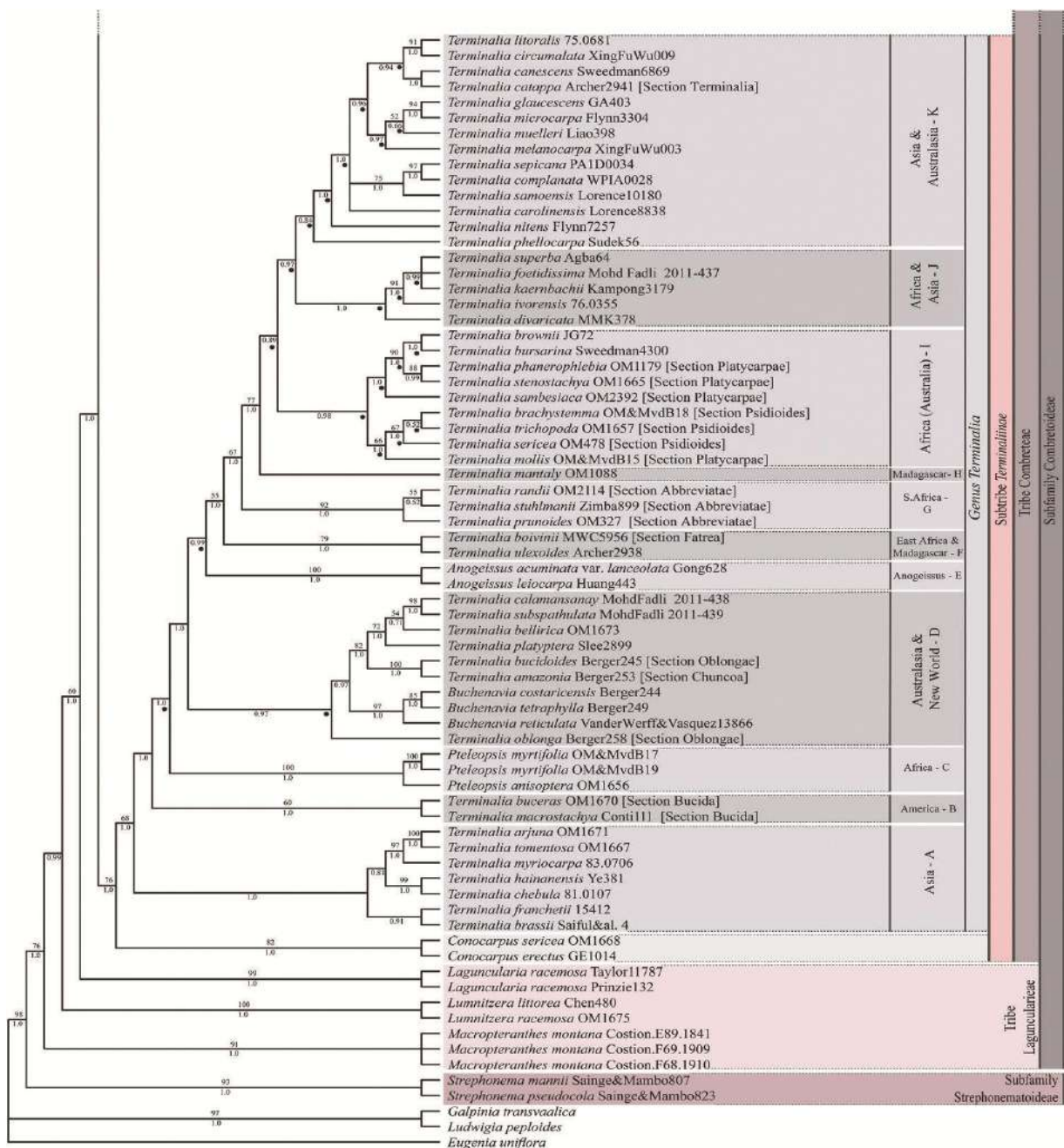
A circunscrição de *Terminalia* foi alterada recentemente com a formalização da sinonimização de *Anogeissus*, *Buchenavia* e *Pteleopsis* ampliando, assim, a delimitação do gênero (MAURIN *et al.*, 2017) (FIGURA 9). No entanto, merece ressaltar que o conceito de gênero proposto por esses autores necessita ser revisado, em razão do mesmo, não contemplar os conceitos dos táxons incluídos sob *Terminalia*.

Em relação aos demais gêneros de Combretaceae, com destaque para *Combretum*, Maurin *et al.* (2017) enfatizaram que a delimitação infragenérica de *Terminalia* ainda não é abrangente e que os representantes do gênero foram alvo de um número reduzido de estudos taxonômicos, destacando-se para o grupo os tratamentos de Engler e Diels (1900), Exell (1970, 1978), Griffiths (1959) e Stace (2010).

Ainda de acordo com Maurin *et al.* (2017), alguns estudos florísticos realizados para

Terminalia em diferentes continentes (BYRNES, 1977; COODE, 1969; PEDLEY, 1990; SMITH, 1971) não apresentaram alterações na classificação seccional de *Terminalia*, com exceção para os estudos de Exell (1954) na Flora Malesiana que propôs 11 séries, uma delas com posicionamento indefinido, além de uma divisão das séries em subséries e o de Stace (2010) com a Flora Neotropica reportando 12 secções com representantes neotropicais.

Figura 9 – Filogenia mais recente proposta para *Terminalia s.l.* por Maurin *et al.* (2017).



Fonte: Maurin *et al.* (2017).

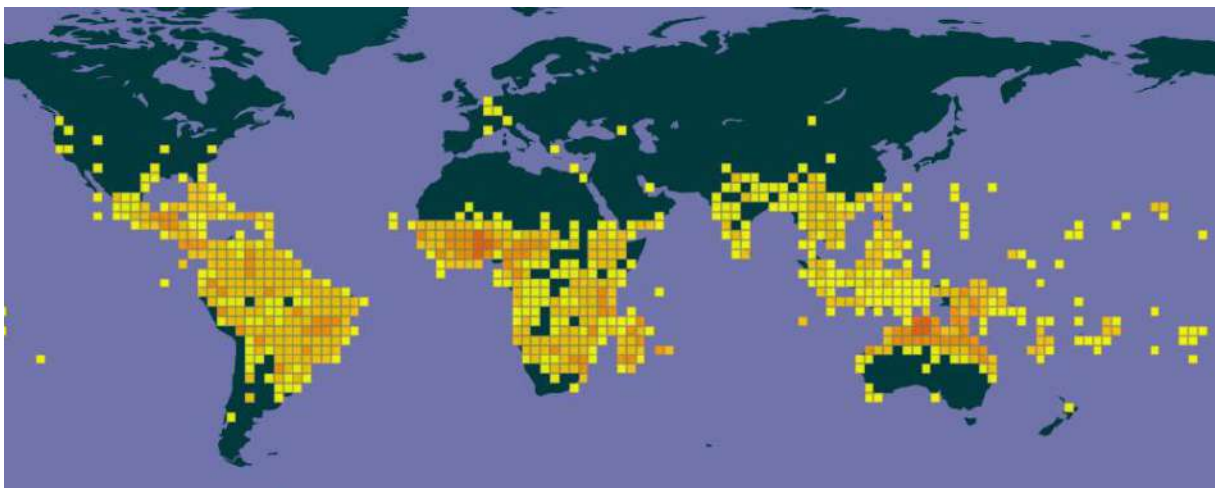
Em relação aos aspectos biogeográficos, *Terminalia* constituído por cerca de 280

espécies com distribuição pantropical, até o momento, é um gênero marcado por apresentar padrões de distribuição geográfica disjuntos (GERE *et al.*, 2015; POWO, 2019; STACE, 1965, 2010) (FIGURA 10). No gênero, a diversificação das espécies iniciou-se com o clado de espécies ocorrentes na Ásia (cerca de 40 Ma), *Anogeissus* (34.8 Ma) e, por fim, outro clado de *Terminalia* asiático (cerca de 5 Ma) (GERE *et al.*, 2015). Ainda segundo Gere *et al.* (2015), o grupo que inclui as espécies de *Terminalia s.s.* ocorrentes na região Neotropical apresentou divergência inicial há cerca de 39 MA, seguido por um segundo momento com o surgimento de *Buchenavia* (= *Terminalia*) em torno de 18 Ma.

Baseado em estudo com a reconstrução de áreas ancestrais de Terminaliinae verificou-se que a Ásia corresponde ao centro de origem de Terminaliinae, e, possivelmente de *Terminalia s.l.*, sendo a atual distribuição do gênero disjunta, provavelmente, resultado de eventos de dispersão a longa distância (GERE *et al.*, 2015). Os eventos de dispersão a longa distância consistem em um fenômeno associado a muitas disjunções de diferentes famílias de angiospermas em regiões tropicais e subtropicais do planeta (ALI *et al.*, 2012; BARTISH *et al.*, 2011).

No entanto, Gere *et al.* (2015) ressaltaram que pouco pode ser interpretado dos resultados biogeográficos atuais para *Terminalia*. Segundo os autores, a filogenia do gênero requer maiores estudos taxômicos, além de uma maior amostragem de espécies asiáticas e sul-americanas com o intuito de melhorar a compreensão biogeográfica desse grupo.

Figura 10 – Distribuição de *Terminalia s.l.* no mundo.



Fonte: GBIF (2019).

2.5. Conservação e potencialidades

Combretaceae, bem como *Terminalia s.l.*, foram alvos de poucos estudos visando avaliar o estado de conservação de seus táxons. Borges *et al.* (2012) ressaltaram a necessidade de um estudo taxonômico com representantes da família ocorrentes no território brasileiro, com o intuito de avaliar a conservação das espécies de Combretaceae. Os autores destacaram ainda a necessidade de um maior esforço amostral e verificação dos registros em herbários por especialistas da família. Ao analisarem espécimes herborizados de 38 diferentes herbários no Brasil e exterior, Borges *et al.* (2012), observaram as diferenças em amostragens para os diferentes domínios fitogeográficos do país, tendo a Amazônia maior área e número de espécies registradas e menor número de coleções em acervos.

Para a investigação dos dados compilados sobre a conservação de táxons de *Terminalia s.l.* ocorrentes no mundo destaca-se apenas o sítio da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, onde foram avaliados 109 táxons, incluindo os sinônimos. Exclusivamente para região Neotropical, estão disponíveis informações sobre 22 táxons, desses 12 são considerados ameaçados de extinção (IUCN, 2019).

Portanto, os estudos sobre o estado de conservação dos táxons *Terminalia s.l.* no mundo são escassos e incluem, ainda, um número insuficiente de espécies. Para o Brasil convém mencionar o levantamento desenvolvido por Borges *et al.* (2012) que avaliaram 10 táxons, incluindo atuais sinônimos. Loiola *et al.* (2013) realizaram, no âmbito do Livro Vermelho da Flora do Brasil, a avaliação de *T. acuminata* (Allemão) Eichler, espécie anteriormente considerada extinta na natureza (MARQUETE, 1998) e que após expedições de campo em busca de populações naturais no estado do Rio de Janeiro foi redescoberta (FERNANDÉZ, 2016). Além disso, o Centro Nacional de Conservação de Plantas lista em seu sítio a avaliação da conservação para 11 espécies do gênero (CNC FLORA, 2019).

Em relação as potencialidades do gênero, Stace (2002, 2010) ressaltou que os representantes de Combretaceae não apresentam grande valor comercial. Destacou, no entanto, o potencial madeireiro de algumas espécies de *Terminalia s.l.*, como por exemplo de *Terminalia ivorensis* A. Chev. (“idigbo”), *T. superba* Engl. & Diels (“afara”) na África, *T. arjuna* (Roxb. ex DC.) Wight & Arn. (“kumbu”) e *T. bialata* (Roxb.) Steud. (“chuglam”) na Ásia, bem como *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell (“roblé coral”) e *T. oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud. (“sura”) na América.

Terminalia catappa L., espécie nativa da Ásia e naturalizada no Brasil, constitui um importante elemento da arborização urbana em diferentes países, em especial em regiões costeiras (CARDOSO-LEITE *et al.*, 2014; GUILHERME *et al.*, 2018, RABELO *et al.*, 2019).

Além disso, a espécie possui frutos e sementes com potencial nutricional e fonte de antioxidantes (ETIENNE *et al.*, 2017; FOGAÇA *et al.*, 2013).

A extração de gomas e taninos são muito comuns, por exemplo, em *T. catappa*, *T. chebula* Retz. e *T. mantaly* H. Perrier, representantes nativos da África e Ásia (ODENIYI *et al.*, 2017; SAMROT *et al.*, 2018; STACE *et al.*, 2010). Outras espécies de *Terminalia s.l.* possuem componentes químicos com propriedades medicinais e farmacológicas, como *T. acuminata* utilizada no tratamento da febre amarela e hepatite (COCK, 2015); *T. fagifolia* Mart. para o tratamento de distúrbios intestinais (NUNES *et al.*, 2014) e, *T. actinophylla* Mart. que possui atividades anti-inflamatórias e sedativas (PÁDUA *et al.*, 2013; RIBEIRO *et al.*, 2012).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, S. S.; PFOSSER, M.; WETSCHNIG, W.; MARTÍNEZ-AZORÍN, M.; CRESPO, M. B.; YU, Y. Out of Africa: Miocene dispersal, vicariance and extinction within Hyacinthaceae subfam. Urgineoideae. **Journal of Integrative Plant Biology**, v. 55, p. 950-964, 2012.
- ALWAN, A. R. A. **The taxonomy of *Terminalia* (Combretaceae) and related genera**. 1983. 353 f. Tese (Doutorado em Botânica), Universidade de Leicester, Reino Unido, 1983.
- ALWAN, A. R. A.; STACE, C. A. New species, names, and combinations in American Combretaceae. **Annals of Missouri Botanical Garden**, v. 76, p. 1125-1128, 1989.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV. An update of the Angiosperm Phylogenetic Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.
- BARRETT, R. L. Examining range disjunctions in Australian *Terminalia* (Combretaceae) with taxonomic revision of the *T. canescens* and *T. cunninghamii* species complexes. **Australian Systematic Botany**, v. 28, p. 23-45, 2015.
- BARROSO, G. M.; AMORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.
- BARTISH, I. V.; ANTONELLI, A.; RICHARDSON, J. E.; SWENSON, U. Vicariance or long distance dispersal: Historical biogeography of the pantropical subfamily Chrysophylloideae (Sapotaceae). **Journal of Biogeography**, v. 38, p. 177-190, 2011.
- BENTHAM, G. **Flora Australiensis: a description of the plants of the Australian Territory**. Vol. II. Leguminosae to Combretaceae, 1864.
- BERGER, B. A.; KRIEBEL, R.; SPALINK, D.; SYTSMA, K. J. Divergence times, historical biogeography, and shifts in speciation rates of Myrtales. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 95, p. 116-136, 2016.
- BORGES, R.; MORAES, M. A.; MONTEIRO, N. P.; BEVACQUA, A. M.; MARTINELLI, G.; MARQUETE, N. F. Available data and risk assessment of the Brazilian threatened species of Combretaceae. **Rodriguésia**, v. 63, p. 31-38, 2012.

- BROWN, R. Combretaceae. **Prodromus Florae Novae Hollandiae**, p. 351, 1810.
- BYRNES, N. A revision of Combretaceae in Australia. **Contributions from the Queensland Herbarium**, v. 20, p. 1-88, 1977.
- CAPURON, R. **Les Combretaceae arbustives ou arborescentes de Madagascar**. Tananarive. Centre Technique Forestier Tropical, Section de Madagascar, 1967.
- _____. Contribution a l'etude de in forest fore de Madagascar. Notes sur genre *Terminalia* L. **Bulletin du Museum Nationale d'Histoire Naturelle**, sr. 3, botanique, v. 11, p. 89-179, 1973.
- CARDOSO-LEITE, E.; FARIA, L. C.; CAPELO, F. F. M.; TONELLO, K. C.; CASTELLO, A. C. D. Composição florística da arborização urbana de Sorocaba/SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, p. 133-150, 2014.
- CLARKE, C. B. Combretaceae. *In*: HOOKER, J. D. (Ed.). **Flora of British India**, v. 2, p. 443-461, 1878.
- CNCFlora. **Centro Nacional de Conservação da Flora**. Disponível em: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- COCK, I. E. The medicinal properties and phytochemistry of plants of the genus *Terminalia* (Combretaceae). **Inflammopharmacology**, v. 23, p. 203-229, 2015.
- CONTI, E.; LITT, A.; SYTSMA, K. J. Circumscription of Myrtales and their relationships to other rosids: evidence from *rbcL* sequence data. **American Journal of Botany**, v. 83, p. 221-233, 1996.
- COODE, M. J. E. Four new species of *Terminalia* (Combretaceae) from Melanesia. **Kew Bulletin**, v. 23, p. 299-310, 1969.
- _____. Notes on *Terminalia* L. (Combretaceae) in Papuasia. **Contributions from Herbarium Australiense**, v. 2, p. 1-33, 1973.
- CORNER, E. J. H. **Wayside trees of Malaya**. Government Printing Office, Singapore, 1940. 770 p.
- DAHLGREN, R.; THORNE, R. The order Myrtales: circumscription, variation, and

relationships. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 71, p. 633-699, 1984.

DE CANDOLLE, A. P. **Mémoire sur La famille des Combrétacées**. Genève: Barbezat et Delarue, 1828. 42 p.

DON, G. **A general system of gardening and botany**. London, v. 2, p. 662-667, 1832.

EICHLER, A. G. Combretaceae. *In*: Martius, C. F. P.; Eichler, A. W.; Urban, I. (Eds.). **Flora Brasiliensis**, v. 14, p. 77-128, 1867.

ENGLER, H. G. A.; DIELS, L. Combretaceae - *Combretum*. *In*: ENGLER, H. G. A. (Org.). **Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen**, Engelmann, v. 4, p. 1-116, 1900.

ETIENNE, D. T.; MARIUS, B. G. H.; YSIDOR, K. N.; DAOUDA, S.; YVES, N. B.; ADAMA, C. Influence of the Nutritive Composition on the Organoleptic Characters of Cakes Enriched with Fruits Almond of *Terminalia catappa*. **European Journal of Nutrition & Food Safety**, v. 9, p. 424-436, 2019.

EXELL, A. W. Species of *Terminalia* from the Solomon Is. **Journal of Botany**, v. 73, p. 131-134, 1935.

_____. Combretaceae, in van Steenis. **Flora Malesiana (Ser. I)**, v. 4, p. 533-589, 1954.

_____. Combretaceae. *In*: WOODSON, R. E; SCHERY, R. W. (Eds.). **Flora of Panama**. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 45, 1958. p. 143-164.

_____. Summary of the Combretaceae of Flora Zambesiaca. **Kirkia**, v. 7, p. 159-252, 1970.

_____. Combretaceae. *In*: LAUNERT, E (Org.). **Flora Zambesiaca**, v. 4, 1978. p. 100-183.

EXELL, A. W.; STACE, C. A. Revision of the Combretaceae. **Boletim Sociedade Broteriana**, v. 40, p. 5-25, 1966.

FERNANDEZ, E. P.; MOAT, J.; COWAN, R.; BAEZ, C.; MARTINELLI, G.; HAWKINS, J.; NIC LUGHADHA, E. Back from the brink? The future of an Extinct in the Wild (EW) tree rediscovered. **Conference State of the World's Plants – SOTWPAt**, 2016, RBG Kew, Richmond, Surrey, UK.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

FOGAÇA, D. N. L.; PINTO JÚNIOR, W. R. S.; RÊGO JÚNIOR, N. O.; NUNES, G. S. Atividade antioxidante e teor de fenólicos de folhas da *Terminalia catappa* Linn em diferentes estágios de maturação. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 34, p. 257-261, 2013.

GBIF. **GBIF Home Page**. Disponível em: <<https://www.gbif.org>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

GERE, J. **Combretaceae: Phylogeny, Biogeography and DNA barcoding**. 2013. 195 f. Tese (Doutorado em Filosofia), Universidade de Johannesburg, África do Sul, 2013.

GERE, J.; YESSOUFOU, K.; DARU, B. H.; MAURIN, O. African continent a likely origin of family Combretaceae (Myrtales). A biogeographical view. **Annual Research & Review in Biology**, v. 8, n. 5, p. 1–20, 2015.

GISH, M.; MESCHER, M. C.; MORAES, C. M. D. Mechanical defenses of plant extrafloral nectaries against herbivory. **Communicative & Integrative Biology**, v. 9, 10.1080/19420889.2016.1178431, 2016.

GRIFFITHS, M. E. A revision of the African species of *Terminalia*. **Journal of the Linnean Society of London Botany**, v. 55, p. 818-907, 1959.

GUILHERME, F. A. G.; SILVA, M.; CARNEIRO, D. N. M.; NASCIMENTO, H. C. A.; RESSEL, K.; FERREIRA, W. C. Urban arborization in public pathways of four cities in east Mato Grosso do Sul (MS) Brazil. **Ornamental Horticulture**, v. 24, p. 174-181, 2018.

HERTEL, R. J. G. Contribuição para a fitologia teórica. II. Alguns conceitos de carpologia. **Humanitas**, v. 4, p. 1-43, 1959.

IUCN 2019. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2019-3. Disponível em: <https://www.iucnredlist>. Acesso em: 29 nov. 2019.

KLUCKING, E. P. **Leaf Venation Patterns. Combretaceae**. Berlin: J. Cramer, 1991. 216 p.

LINNAEUS, C. V. **Systema Naturae**, 12. ed. Holmiae, 1767. 674 p.

LINSIGEN, L. V.; CERVI, A. C.; GUIMARÃES, O. Sinopse taxonômica da família

Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 738-750, 2009.

LOIOLA, M. I. B.; ROCHA, E. A.; BARACHO, G. S.; AGRA, M. F. Flora da Paraíba: Combretaceae. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 330-342, 2009.

LOIOLA, M. I. B., et al. Combretaceae. *In*: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Andrea Jakobsson, v. 1, 1100 p.

MAGUIRE, B.; EXELL, A. The Botany of the Guayana Highland-partz Combretaceae. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v. 10, p. 92-94, 1958.

MARQUETE, N. M. F. S. *Terminalia acuminata*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 1998.

MARQUETE, N. F. S.; VALENTE, M. C. Estudo da nervação e epiderme foliar das Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v. 32, p. 135-154, 1980.

MARQUETE, N. F. S. Combretaceae do Estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. **Rodriguésia**, v. 36, p. 81-104, 1984.

MARQUETE, N. F. S.; VALENTE, M. C. Combretaceae. *In*: MARQUES, M. C. M.; MARTINS, H. F. Flora do Estado do Rio de Janeiro. **Albertoa**, v. 4, p. 13-51, 1997.

MARQUETE, N. F. S.; TEIXEIRA, J.; VALENTE, M. C. *Terminalia* (Combretaceae) na região Sudeste do Brasil. **Bradea**, v. 9, p. 99-123, 2003.

MAURIN, O.; CHASE, M. K.; JORDAAN, M.; VANDERBANK, M. Phylogenetic relationships of Combretaceae inferred from nuclear and plastid DNA sequence data: implications for generic classification. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 162, p. 453-476, 2010.

MAURIN, O.; GERE, J.; VAN DER BANK, M.; BOATWRIGHT, J.S. The inclusion of *Anogeissus*, *Buchenavia* and *Pteleopsis* in *Terminalia* (Combretaceae: Terminaliinae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 184, p. 312-325, 2017.

NUNES, P. H. M, *et al.* Gastric antiulcerogenic and hypokinetic activities of *Terminalia fagifolia* Mart. & Zucc. (Combretaceae). **BioMed Research International**, v. 1, p. 1-14,

2014.

ODENIYI, M. A.; BABATUNDE MUKHTAR OYEDOKUN, B. M.; BAMIRO, O. A. Native and microwave-modified *Terminalia mantaly* gums as sustained-release and bioadhesive excipients in naproxen matrix tablet formulations. *Polymers in Medicine*, v. 47, p. 35-42, 2017.

OHRI, D. Genome size and polyploidy variation in the tropical hardwood genus *Terminalia* (Combretaceae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 200, p. 225-232, 1996.

PÁDUA, P. F.; DIHL, R. R.; LEHMANN, M.; ABREU, B. R.; RICHTER, M. F.; ANDRADE, H. H. Genotoxic, antigenotoxic and phytochemical assessment of *Terminalia actinophylla* ethanolic extract. **Food and Chemical Toxicology**, v. 62, p. 521-527, 2013.

PEDLEY, L. Combretaceae. In: GEORGE, A. S. Flora of Australia. **AGPS Press**, v. 18, p. 255-293, 1990.

POWO. **Plants of the World Online**. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <http://www.plantsoftheworldonline.org>. Acesso em: 24 dez. 2019.

RABELO, L. K *et al.* Espécies frutíferas na arborização urbana do município de Santarém, Pará. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, p. 335-341, 2019.

RADFORD, A. E.; DICKSON, W. C.; MASSEY, J. R.; BELL, C. R. Vascular plant systematics. New York: New York Harper & Row, 1974. 891 p.

RIBEIRO, S.S.; JESUS, A. M.; ANJOS, C. S. Evaluation of the cytotoxic activity of some Brazilian medicinal plants. **Planta Medica**, v. 78, p. 1601-1606, 2012.

RIBEIRO, R. T. M.; LOIOLA, M. I. B.; SALES, M. F. de. Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae). **Rodriguésia**, v. 68, p. 1547-1557, 2017.

RIBEIRO, R. T. M.; LINSINGEN, L. V.; CERVI, A. C.; MARQUETE, N. F. S.; LOIOLA, M. I. B.; SALES, M.F. New synonyms and recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America. **Systematic Botany**, v. 43, p. 250–258, 2018a.

RIBEIRO, R. T. M., LOIOLA, M. I. B.; SALES, M. F. *Terminalia* L. (Combretaceae) do Estado de Pernambuco, Brasil. **Hoehnea**, v. 45, n. 2, p. 307–313, 2018b.

RIBEIRO, R. T. M., LOIOLA, M. I. B.; SALES, M. F. An updated synopsis of *Terminalia s.s.* (Combretaceae) in Brazil, dados não publicados.

SAMROT, A.; SUVEDHAA, B.; SAHITHYA, C. S.; MADANKUMAR, A. Purification and Utilization of Gum from *Terminalia catappa* L. for synthesis of Curcumin loaded nanoparticle and its in vitro bioactivity studies. **Journal of Cluster Science**, v. 29, p. 989-1002, 2018.

SMITH, A. C. Studies of the Pacific Island plants. XXIV. The genus *Terminalia* (Combretaceae) in Fiji, Samoa and Tonga. **Brittonia**, v. 23, p. 394-412, 1971.

SOARES NETO, R. L.; CORDEIRO, L. S.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 685-700, 2014.

SOLTIS, D. E. *et al.* Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, rbcL, and atpB sequences. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 133, p. 381-461, 2000.

SOUSA, V. F.; RIBEIRO, R. T. M.; LOIOLA, M. I. B.; VERSIEUX, L.M. Combretaceae no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Rodriguésia**, v. 69, p. 1771-1787, 2018 .

SPJUT, W. R. A systematic treatment of fruit types. *In: Memoirs of Botanical Garden*. New York: The New York Botanical Garden, 1994, v. 70, 1994. 182 p.

STACE, C. A. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae. 1. A general review of tribal, generic and specific characters. **The Journal of the Linnean Society Botany**, v. 59, p. 229-252, 1965.

_____. Proposal to conserve *Terminalia* nom. cons. (Combretaceae) against an additional name, *Bucida*. **Taxon**, v. 51, p. 193, 2002.

_____. Combretaceae. *In: HARLING, G.; PERSON, C. (Eds.). Flora of Ecuador, 81*. Sweden: Botanical Institute, University of Göteborg, v. 8, 2007. p. 1-63.

_____. Combretaceae. **Flora Neotropica 107**. New York: The New York Botanical Garden Press, 2010. 369 p.

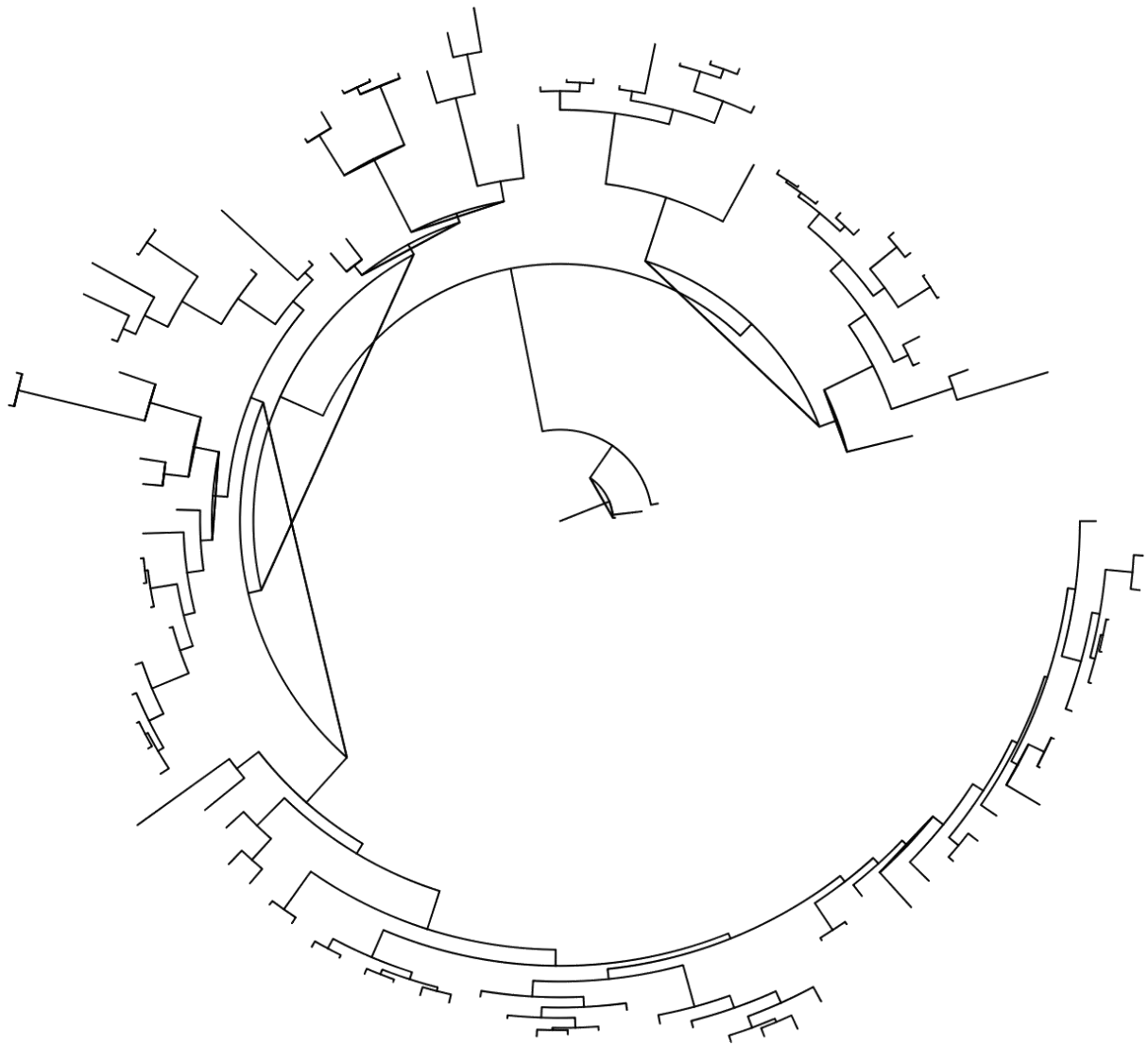
TAN, F. X.; SHI, S. H.; ZHONG, Y.; GONG, X.; WANG, Y. G. Phylogenetic relationships of Combretaceae (Combretaceae) inferred from plastid, nuclear gene and spacer sequences. **Journal of Plant Research**, v. 115, p. 475-481, 2002.

VALENTE, M. DA. C.; MARQUETE, N. F. S.; GUIMARÃES, D. J. Morfología e anatomia do fruto de *Combretum rotundifolium* Rich. (Combretaceae). **Rodriguésia**, v. 41, n. 67, p. 45–51, 1989.

VAN VLIET, G. J. C. M. Wood anatomy of the Combretaceae. **Blumea**, v. 25, p. 141-223, 1979.

VOLLESEN, K. *Pteleopsis apetala* sp. nov. (Combretaceae) and the delimitation of *Pteleopsis* and *Terminalia*. **Nordic Journal of Botany**, v. 1, p. 329-332, 1981.

WICKENS, G. E. Combretaceae. *In*: POLHILL, R. M. (Ed.). **Flora of Tropical East Africa, Combretaceae**. London: Royal Botanic Gardens-Kew, 1973. p. 2-100.



4.1. Seção I

Filogenia

RIBEIRO ET AL.: PHYLOGENY OF *TERMINALIA***Molecular phylogeny of *Terminalia s.l.* (Combretaceae), with focus in the Neotropical species**

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro,^{1,4} Mariela Analía Sader², Paulo Aecyo Francisco da Silva,² Maria Iracema Bezerra Loiola³, Luiz Gustavo Rodrigues Souza² and Margareth Ferreira de Sales¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil.

²Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Laboratório de Citogenética e Evolução vegetal, Av. da Engenharia, s/n, Cidade Universitária, 50.740-600 50670-901, Recife, PE, Brasil.

³Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Herbário EAC, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal, Bloco 906, Av. Mister Hull, s/n, Campus do Pici, 60440-900, Fortaleza, Ceará, Brasil.

⁴Author for correspondence (rayanetasso@gmail.com)

a ser submetido para publicação no periódico

Systematic Botany

Qualis A3 – Biodiversidade

Abstract—*Terminalia s.l.* is a genus of trees, rare shrubs from Pantropical region and is easily recognized, usually, due its leaves are arranged at the apex of the branches. The most actual taxonomic treatment by Stace (2010) and molecular phylogeny (Maurin et al. 2017) pointed the need for studies with neotropical species in an attempt to elucidate the relationship between taxa and the concept of current sections. Here we present a new infrageneric molecular phylogeny of the genus *Terminalia s.l.* based on two plastid (*matK* and *trnH-psbA* spacer) and one nuclear ribosomal (ITS1-5.8S-ITS2) loci, with dense sampling including 27% of all species of the genus *Terminalia s.l.* (285 spp.) and discussion of its relationships. Our results reveal that *Terminalia s.l.* it presents two broad clades that possibly reflect two large lineages strongly influenced by geographic distribution patterns of their taxa and inconsistencies in the sectional classification currently accepted, especially those that include Neotropical taxa. We are proposing here a new description for *Terminalia s.l.* reflecting its expanded concept, the recircumscription of *T. sect. Fatrea* and the reinstatement of *T. bursarina* and *T. circumalata*, included in the *T. canescens* morphological complex. We suggest here further molecular phylogenetic studies that include the other Neotropical species, in addition to the review of the Asian species of the group, thus enable the elucidation of relationships between taxa and biogeographic patterns in the group.

Keywords—neotropics, phylogenetics, recircumscription, taxon concept.

Terminalia s.l. L. (Combretaceae, Combretaceae) is a pantropical genus which comprises about 290 species distributed in 23 sections (Engler and Diels 1900, Stace 2010). The genus includes trees and rare shrubs with alternate and simple leaves, usually, arranged at the apex of the branches (Corner 1940, Pedley 1990, Stace 2010, POWO 2020). In addition, tetramerous or pentamerous, unisexual or bisexual flowers, stamens (4–)8–10, usually,

inserted in two whorls, and complanate or actinomorphic fruits (Exell and Stace 1966, Stace 2010).

The genus was established by Linnaeus (1767), based on the type species *Terminalia catappa*. Since it was proposed, *Terminalia* has been the subject of morphological and taxonomic studies that proposed its taxonomic concept, its position in *Terminaliinae* Exell & Stace and proposed the current sectional classification for the genus (Engler and Diels 1900, Exell and Stace 1966, Exell 1970).

For the neotropics, Stace (2010) presented the most recent and comprehensive taxonomic treatment for Combretaceae species. In that study, 34 species of *Terminalia s.s.* were classified in 12 sections, of these species, 22 species occur in Brazil, six of which are endemic to the country. The sections were based on inflorescence features (shape and flowers arrangement) and fruits (number and wings shape). Nevertheless, several taxonomic studies carried out in *Terminalia* (Griffiths 1957, Marquete et al. 2003, Stace 2010, Ribeiro et al. 2018) revealed that these features are not discontinuous, showing their artificial nature. In addition, the genus has been considered to have a confusing infrageneric classification because it presents a great morphological diversity (Tan et al. 2002, Stace 2010, Maurin et al. 2017, Ribeiro et al. 2018).

Previous phylogenetic studies in Combretaceae (Tan et al. 2002; Maurin et al. 2010) were congruent with the family classification in two subfamilies based on the position of the ovary, as well as the infrageneric classification of *Combretum* Loefl.: Strephonematoideae Engl. & Diels and Combretoideae Engl. & Diels. In contrast, these authors stated that *Terminalia s.s.* is a paraphyletic group, therefore not representing a natural group and suggested several changes in the delimitation of this genus.

Maurin et al. (2010, 2017) proposed the synonym of *Anogeissus* (DC.) Guill., *Buchenavia* Eichl., *Pteleopsis* Engl. under *Terminalia s.l.*, aiming the genus to constitute a

monophyletic group. Despite this, the morphological description proposed for *Terminalia s.l.* by Maurin et al. (2017) does not include some characteristics of the genus currently included in its concept.

Gere et al. (2015) emphasized that the current molecular phylogenetic data allow proposals about the circumscription and biogeographic patterns of some groups in *Terminalia s.l.*, specially the species occurring in Africa. However, these authors highlighted which is necessary to include a larger sampling of Asian and South America species in these studies, allowing a better understanding of their phylogenetic relationships and biogeographic inferences for all groups within the genus.

Considering the low representativeness of Neotropical species in the previous molecular phylogenies, we present here a new phylogenetic hypothesis with a larger sample of these species of *Terminalia s.l.*, comprehending a greater morphological diversity. This reconstruction was based on cpDNA (*matK* and *trnH-psbA* spacer) and nrDNA (ITS) loci, which were informative to clarify the phylogenetic relationships of the neotropical species with the others of the genus studied here.

MATERIALS AND METHODS

TAXON SAMPLING, OUTGROUP AND LOCI SELECTION

For our molecular analysis, a total of 105 samples for 77 species, representing 27% of all the species of the genus *Terminalia s.l.* (285 spp.) and 15 sections were sampled (Ribeiro et al. 2018, POWO 2020) (Table 1). Sampling from this study (77 spp.) represents an increase of about 20 spp., mostly from taxa occurring in the Neotropical region (16 spp.), in comparison with the phylogenetic study of Maurin et al. (2017) with 57 species sampled, of which only eight are Neotropical.

The samples were obtained from herbarium specimens or field-collected leaves stored in silica-gel. When possible, multiple individuals per species from different localities were sampled, comprising all morphological variation.

In addition, sequences of two cpDNA loci (*matK* and *trnH-psbA* spacer) and one nrDNA (ITS1-5.8S-ITS2) region deposited on Genbank by previously works (Tan et al. 2002, Maurin et al. 2010, 2017, Mishra et al. 2017) were included. These regions have been chosen and sequenced in this study due they have been tested and considered with higher resolution (ITS and *matK*) for *Terminalia* (Mishra et al. 2017) and the existence of a pre-existing dataset with different species of *Terminalia* for these regions. *Conocarpus erectus* L. and *C. lancifolius* Engl. were included as outgroup (Appendix 1).

DNA EXTRACTION, PCR AMPLIFICATION AND SEQUENCING

Genomic DNA (gDNA) of the samples was extracted from 50 mg of silica-gel-dried or herbarium leaves following a CTAB methods (Doyle and Doyle 1987). Primers for nrDNA (ITS) and cpDNA (*matK*, *trnH-psbA*) loci were the same as those used by Maurin et al. (2017) (Table 2).

PCR amplification varied between each region. For ITS locus PCR was carried out in with 50 ng of gDNA, 1X PCR buffer, 2mM MgCl₂, 0,1mM dNTP, 0,4X TBT, 0,1 μM of each primer, 0,6 μM of homemade Taq polymerase, and water to a final volume of 50 μM. PCR program was 94°C for 1 min, 35 cycles of 94°C for 1 min, 50°C for 1 min and 72°C for 3 min, with a final extension of 72°C for 7 min. For the plastid regions PCRs were carried out with 200 ng DNA, 1X PCR buffer, 3mM MgCl₂, 2mM dNTP, 1X TBT, 0,1 μM of each primer, 0,125 μL of homemade Taq polymerase, and water to a final volume of 50 μL. For *matK*, PCR program was 94°C for 2:30 min, 30 cycles of 94°C for 30 s, 48°C for 40 s and 72°C for 40 s, with a final extension of 72°C for 5 min. For *trnH-psbA* PCR program was 96°C for 5 min, 30 cycles of 94°C for 30 s,

50°C for 30 s and 72°C for 2 min with a final extension of 72°C for 8 min. All of the PCR products were visualized on agarose gel 1%.

Successfully amplified products were cleaned using isopropanol 75% (Big Dye vs.2). Amplified products were sent for sequencing at the Platform of sequencing-LABCEN/CB at the Federal University of Pernambuco in Brazil. DNA sequences were assembled and edited in Geneious Prime (Kearse et al. 2012) and aligned using the MUSCLE v.3.8.425 (Edgar 2004) plugin with subsequent manual adjustment.

PHYLOGENETIC ANALYSES OF MOLECULAR DATA

Phylogenetic relationships were estimated using Bayesian Inference (BI) conducted separately on each region and combined. For selection of the optimal nucleotide substitution model, we used jModelTest v.2.1.6 (Darriba et al. 2012). In this study, the GTR+G substitution model were employed for the concatenated data. Bayesian Inference (BI) for each region and concatenated were conducted in MrBayes 3.2.7a (Huelsenbeck and Ronquist 2001) for 100,000,000 generations, sampling every 10000 trees in the CIPRES Science Gateway (Miller et al. 2010). All trees generated were visualized using FigTree v1.4.4 (Rambaut 2009) and Geneious Prime (Kearse et al. 2012).

RESULTS

STATISTICS OF PLASTID AND NUCLEAR GENE DATA

The cpDNA (*trnH-psbA*) and nrDNA (ITS) loci analyzed showed a considerable number of variable sites in their sequences, 221 (31.2%) and 279 (51%), respectively. While, *matK* provided to be a region with a smaller number of variable sites 89 (12.4%), therefore, more stable from a phylogenetic perspective. These differences were reflected in individual trees for loci with poorly resolved topologies (data not shown).

Therefore, the results presented and discussed here were based only on the consensus tree obtained through BI for the combination of these three data sets (ITS + *matK* + *trnH-psbA*) (Fig. 1). Statistical data for the analyses and general information for cpDNA and nrITS regions are summarized in Table 3.

BI ANALYSIS OF THE COMBINED DATA

Our results, shown in Figures 1 and 2, support that *Terminalia s.l.* constitutes a well-supported clade (PP = 1) within the Terminaliinae subtribe. The genus is divided into two major clades, clade I (PP = 0.91), which has greater morphological diversity, due to the larger number of species from different continents with distinct morphologic features, such as Africa, America, Asia (species restricted to island or island countries) and Oceania (Fig. 1). While, clade II (PP = 0.89) consisting exclusively of species occurring on the Asian continent (Fig. 2).

Regarding clade I, it includes nine clades (clades A–I), most of which are supported by low support through Bayesian inference (BI) (Fig. 1). The first clade, here designated clade A (PP = 0.36), includes *T. arenicola* Byrnes, *T. bentzoe* (L.) L.f. and *T. porphyrocarpa* F. Muell. ex Benth., new taxa in relation to the phylogeny of Maurin et al. (2017). This clade is composed, usually, of representatives of island regions in Africa, such as *T. bentzoe* (Mauritius and Reunion Island), Oceania, more specifically, Australasia and Asia, such as *T. nitens* C.Presl and *T. phellocarpa* King; the latter endemic to Asian island countries (Philippines and Malaya).

The clades B-C include native species mostly from Africa and Oceania (Australia); except for *T. foetidissima* Griff. (clade B) restricted only to the island countries in tropical Asia, such as Borneo, Malaya, Myanmar, Philippines and Sumatra.

Clades D-F are formed, exclusively, by species occurring in Africa, including Madagascar. Clade D (PP = 1) includes only accessions of a single species, *T. mantaly* H.Perrier, endemic to Madagascar. On the other hand, clade E consists only of the section *Abbreviatae* Exell representatives (*T. prunioides* M.A.Lawson, *T. randii* Baker f. and *T. stuhlmannii* Engl.). The clade F is composed (PP = 0.62) by *Terminalia boivinii* Tul. (section *Fatrea* (Juss.) Exell) and *T. ulexoides* H.Perrier.

The clades G-I include Neotropical taxa, also including *Anogeissus s.s.*, *Buchenavia s.s.* and *Pteleopsis s.s.* representatives. These clades, therefore, have great morphological diversity and taxa distributed in different regions of the world (Asia, Africa and Neotropical) (Fig. 1).

Clade G (PP = 0.52) is formed by Asian and Australian and Neotropical of *Terminalia s.l.* representatives, in addition to a species of *Buchenavia s.s.* (*Buchenavia tomentosa* Eichl.), which is sister of the clade formed by *T. argentea* Mart. & Zucc. and *T. phaeocarpa* Eichl. Besides that, the clade is also composed of six other species of *Terminalia s.s.*, whose most basal species in the clade is *T. lucida* Hoffmanns. ex Mart. All species mentioned were added for the first time in a phylogenetic study here.

The clade H (PP = 0.19) consists only of Neotropical *Terminalia s.l.* species (*T. oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud. and *T. nildae* sp. nov. R.T.M. Ribeiro, Loiola & M.F.Sales (Ribeiro et al., in press), which form a clade (PP = 0.53), in addition to also including most species of *Buchenavia s.s.* sampled (*B. costaricensis* Stace, *B. reticulata* Eichl., *B. sericocarpa* Ducke and *B. tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard) (Fig. 1).

Clade I (PP = 0.39) comprises four representatives of Neotropical *Terminalia s.s.* neotropical, and representatives of *Anogeissus s.s.* (Africa and Asia) and *Pteleopsis s.s.* (Africa). *Terminalia actinophylla* Mart. and *T. guyanensis* Eichl., they are the most related species (PP = 0.74) and the first to diverge within the clade. Then, *Pteleopsis* spp. constitute a

monophyletic group sister to the clade that presents the *Anogeissus* spp. (*A. acuminata* (Roxb. ex DC.) Wall. ex Guill. & Perr. and *A. leiocarpa* Guill. & Perr.), being closer to *T. eichleriana* Alwan & Stace (PP = 0.68) and then *T. buceras* (L.) C. Wright (*T. sect. Bucida* (L.) Alwan & Stace) (PP = 0.46).

The clade II, as already mentioned, is formed only by Asian species and is divided into two clades, both of which are low supported, the first (PP = 0.56), called J, with five species; and the second (PP = 0.54), called K, with nine species (Fig. 2).

DISCUSSION

In this study, we present a new hypothesis molecular phylogeny for *Terminalia s.l.*, including a larger sampling of species, especially Neotropical, compared to previous phylogenetic studies with this group (Tan et al. 2002, Maurin et al. 2010, 2017).

Our analyzes support the existence of two major clades in *Terminalia s.l.* that differ, mainly, by the geographic distribution of their taxa. The relationship between geographic distribution patterns and the main clades in *Terminalia s.l.*, as well as the presence of taxa from *Anogeissus* (DC.) Wall., *Buchenavia* Eichl. and *Pteleopsis* Engl. in the first and most diverse clade of the genus, they reinforce observations postulated by Gere (2013) and changes proposed by Maurin et al. (2010, 2017).

CONCEPT OF *TERMINALIA S.L.*

In Combretaceae, studies focusing on the discussion of the morphological concepts and the phylogenetic relationships of *Terminalia* and its taxa, compared to *Combretum*, are still scarce and relatively recent (Maurin et al. 2017, Mishra et al. 2017).

The genus concept, since it was established by Linnaeus (1757), has been based essentially on characters such as inflorescence pattern (shape and flowers arrangement) and

fruit (shape and wings number) (Exell and Stace 1966, Stace 2010, Ribeiro et al. 2018). These features also used by Engler and Diels (1900) for the establishment of subfamilies, genera and sections proved to be inconsistent in relating some taxa from these last two taxonomic levels (Maurin et al. 2010, 2017).

The morphological affinities of *Terminalia* s.s. with other taxa, have been widely discussed in the literature, before the advent of the first molecular phylogenetic studies. Among these discussions, we highlight, for example, *Pteleopsis* s.s., a taxon considered morphologically intermediate between *Combretum* and *Terminalia* (Engler and Diels 1900, Exell and Stace 1966, Wickens 1973, Vollesen 1981, Tilney and Van Wyk 2004, Maurin et al. 2010, 2017).

Tan et al. (2002), in one of the first phylogenetic studies for Combretaceae, pointed out that *Terminalia* constitutes a paraphyletic group, having as sister group *Conocarpus* L. These two genera share leaves arranged in a spiral, bowl-shaped domatia and, usually, petiolar glands, considered distinctive features of *Terminaliinae* Exell & Stace (Maurin et al. 2010).

Maurin et al. (2010) and Berger (2012) maintained the need to include *Anogeissus* s.s., *Buchenavia* s.s. and *Pteleopsis* s.s. under *Terminalia* s.l., resulting in the expansion of its concept and elucidating its monophyly. This information is congruent with the phylogeny presented by Maurin et al (2017) that expanded the concept of *Terminalia* s.l., as well as with the present study that positions *Anogeissus* s.s., *Buchenavia* s.s. and *Pteleopsis* s.s. along with a group of Asian *Terminalia* and all the Neotropical species sampled (Fig. 1).

It is evident, yet, that the description proposed by Maurin et al. (2017) does not include some characteristics found in *Pteleopsis* s.s. (subopposite leaves) and some Neotropical representatives of *Terminalia* s.s., such as domatia and unisexual flowers, for

example, in *T. glabrescens* Mart. and *T. eichleriana* Alwan & Stace, respectively (Exell and Stace 1966, Stace 2010, Ribeiro et al. unpub. data).

Gere et al. (2015), argue that *Terminalia s.l.* is a taxon strongly influenced by geographic distribution patterns. In the present phylogeny, this was observed, for example, in the clade (H) with the *Buchenavia s.s.*, exclusively Neotropical, together with the *Terminalia s.s.* of this region (Fig. 1); as well as clade II formed only by Asian species (Fig. 2).

Furthermore, *Buchenavia s.s.* has a close morphological affinity with *Terminalia s.s.*, and is considered indistinguishable based only on vegetative and anatomical leaf epidermal characters (Stace 1965, Exell and Stace 1966, Stace 2010).

Despite this, these taxa had their concepts established and were kept segregated, until then, due to differences in their flowers and fruits, such as: calyx lobes absent or inconspicuous in *Buchenavia s.s.* (vs. calyx lobes present and developed in *Terminalia s.s.*), in addition to anthers adnate to the filaments (vs. versatile anthers) and drupes (vs. betulid, except in *T. catappa*), respectively.

In our results, the *Buchenavia s.s.* species are positioned in the clades G and H related to the Neotropical *Terminalia s.s.* Unlike what was observed by Maurin et al. (2017), probably, because we include here more samples for *Buchenavia s.s.* (5 spp.), the species are not positioned in a single clade. Another point is that species of *Buchenavia s.s.* the sections provided for by *Buchenavia* Stace and *Dolichostachys* Alwan & Stace, previously synonyms, did not corroborate, based only on morphological characters proposed by Stace (2007, 2010).

Anogeissus s.s. and *Pteleopsis s.s.* constitute by species from Africa and Asia were found to be related to the Neotropical species of *Terminalia s.s.* *Anogeissus s.s.* it was initially considered by De Candolle (1828), based on its inflorescences in condensed globose heads, as a section of *Conocarpus* (*Conocarpus* sect. *Anogeissus* DC.); later, the taxon was raised to the

generic level by Guillemain and Perrottet (1833). Currently, *Anogeissus* s.s. presents morphological characters that support its inclusion in *Terminalia* s.l., such as the petals absence and winged fruits, features found in the taxa of *Terminalia* s.s. (Exell & Stace 1966, Scott 1979).

As well, *Anogeissus* s.s., *Pteleopsis* s.s. shows similarities and morphological differences with the *Terminalia* s.s. taxa. Exell and Stace (1966) proposed the subtribe Pteleopsidinae Exell & Stace, considering *Pteleopsis* s.s., due to the presence of petals, a genus with intermediate characters between *Combretum* and *Terminalia*. Vollesen (1981) discusses the relationship between *Pteleopsis* and *Terminalia*, in addition to proposing *Pteleopsis apetala* Vollesen. The latter, characterized by its subopposite leaves and apetal flowers, characters that include *P. apetala* in the *Terminalia* s.s. concept.

Tilney and Van Wyk (2004), in an anatomical approach, recorded the presence of petiolar glands, similar to those reported for species of *Terminalia* s.s. Finally, Maurin et al. (2010) argue that the inflorescence characters (staminate flowers found at the base of the inflorescence) historically used to segregate *Terminalia* s.s., *Pteleopsis* s.s. have been shown to be inconsistent due to the existence of this pattern in Neotropical taxa, such as *T. crispialata* (Ducke) Alwan & Stace, *T. ramatuella* Alwan & Stace and *T. virens* (Spruce ex Eichler) Alwan & Stace (section *Ramatuellea* Kunth) and, recorded by Ribeiro et al. (unpublished data) in *T. eichleriana* Alwan & Stace (section *Eichlerianae* Alwan & Stace).

For now, it is not possible to identify morphological synapomorphies for clades I and II, possibly, due these clades correspond to two different lineages that include *Terminalia* s.l. in the world and may possibly be designated as subgenera. The inexistence of a taxonomic revision study for *Terminalia* in Asia limited the present work and evidenced the lack of data on the morphology of these species, hindering the morphological understanding of clade II.

In Combretaceae, *Combretum* and *Terminalia* are the genera that show the most prominent intercontinental disjunctions, with distributions on all continents (Gere et al. 2015), with Asia being the center of richness and diversity of *Terminalia* in the world with about 90 spp. (Stace 2010, Gere et al. 2015, Ribeiro et al. 2018), thus highlighting the importance of further morphological studies within the group.

Here, we observe that species from clade II occur exclusively in continental Asia, while the Asian taxa present in clade I occur only on islands associated with the Asian continent. It is therefore possible to associate that the different distribution patterns of Asian species are associated with phylogenetic differences between continental Asian taxa of clade II and some spp. of clade I restricted to island or island countries in Asia, such as *T. foetidissima* Griff. (clade B), *T. nitens* C.Presl and *T. phellocarpa* (clade A).

According to Gere et al.(2015), the distribution patterns at *Terminalia* s.l. are mainly explained by the process of long-distance dispersion, in addition to vicariance and extinction events. The long-distance dispersion, therefore, must be the main responsible for the genetic divergence of the continental and island Asian taxa, as observed here. Clade I had the largest number of representatives, contemplating species from different continents.

A strong congruence with the phylogeny proposed by Maurin et al. (2017) was observed in our results for the two large clades (I and II), except for the separation of clade J proposed by Maurin et al. (2017) in two clades in our results that were called clades B and C, respectively.

As already mentioned, clades (A-C) include species native to Africa, Asia and Oceania (Australia), our results demonstrated that *T. bursarina* F.Muell. (clade C), *T. canescens* (DC.) Radlk. (only showed in Maurin et al. 2017) and *T. circumalata* F.Muell., while the latter appear in clade A (Asia & Australasia de Maurin et al. 2017) and only *T.*

circumalata included here in clade A, constitute distinct taxa and because they are positioned in different clades.

Barrett (2015) discusses the morphological concept of the above species, based on vegetative, reproductive, ecological and distribution aspects. *Terminalia bursarina*, *T. canescens* and *T. circumalata* are considered to be part of the *T. canescens* species complex, which also includes *T. pterocarya* F.Muell. Unlike *T. bursarina*, *T. canescens* and *T. circumalata*, species with restricted distribution to Australia or to some parts of that island country. The clade A presents *T. catappa* L., which has a wide distribution around the world, related to dispersion events over long distances, as inferred by Gere et al. (2015), as well as human action through the dispersion of its fruits (Stace 2010).

The clade F formed by *Terminalia boivinii* and *T. ulexoides* has both a phylogenetic (PP = 0.62) and a morphological support, considering that both taxa are shrubs or small trees (2.5-6 cm long), often on spur shoots, hermaphrodite flowers and ellipsoid-ovoid (in *T. boivinii*) or ellipsoid (*T. ulexoides*) fruits, practically coinciding in all aspects, except for ellipsoid fruits in *T. ulexoides*, with the concept of *T. sect. Fatrea* proposed by Exell (1970).

NEOTROPICAL *TERMINALIA* S.L. SPECIES

Sampling of 16 neotropical species (49% of neotropical spp.), representing an increase of eight species (50%), in relation to the phylogeny of Maurin et al. (2017). The Neotropical species of *Terminalia* s.l., positioned in the clades G-I, present *Terminalia buceras*, as a sister-species of the other Neotropical species, this species included under *T. sect. Bucida* (L.) Alwan & Stace, as well as *T. macrostachya* (Standl.) Alwan & Stace and *T. molinetii* M.Gómez (Table 1). This section is extremely morphologically distinct from the other Neotropical species of *Terminalia*, due to its small fruits, achenes-like (2.5-7 mm long) with coronate persistent upper hypanthium, similar to that found in *T. mantaliopsis* Capuron, *T.*

mantaly (clade D) and *T. tetrandia* (Danguy) Capuron, endemic species of Madagascar (Stace 2010). The results found by Maurin et al. (2017), as well as in the present study, therefore, show that these similar morphological characters do not reflect a close phylogenetic relationship between species in the section *Bucida* (Neotropical) and *T. mantaly* (African) (Fig. 1).

Terminalia actinophylla (section *Chuncoa* (Pav. Ex Juss.) CB Clarke) and *T. guyanensis* (section *Diptera* (Eichler) Engl. & Diels.) both positioned in different sections have so far been found to be placed together in clade I (PP = 0.74) and can therefore be considered possibly related. Meanwhile, *T. amazonia* (section *Chuncoa*) is related to (PP = 0.43) *T. bucidoides* (section *Oblongae* Engl. & Diels) (Fig. 1).

Some divergences such as those shown above between the current sectional circumscription of Neotropical species through the phylogenetic relationships presented here, as well as the fragility of the delimitation based only on morphology can also be verified in *T. oblonga* (section *Oblongae*) which diverges as a sister group of *T. nildae* RTM Ribeiro, Loiola & M.F.Sales, this last taxon was recently described and included under the sect. *Diptera*, due to its inflorescences in capitate spikes and 2-winged fruit by Ribeiro et al. (in press).

Other two taxa from the sect. *Diptera* that appear closely related are in a supported clade (PP = 0.99), this close relationship among the taxa is corroborated by the morphological similarities, such as elliptic leaves, bisexual flowers and 2-winged fruit; they can be differentiated only by aspects such as leaf size and number of ribs, in general larger and in greater number, in *T. phaeocarpa*, as well as the presence of subcapitate and elongated spikes in *T. argentea* and *T. phaeocarpa*, respectively.

Despite the low support (PP = 0.44), *Terminalia lucida* (clade G) was more related to the *Terminalia s.s.* species occurring in Asia (Australasia) and Oceania, such as *T. bellirica*

(Gaertn.) Roxb., *T. calamansanai* (White) Rolfe, *T. glaucifolia* Craib, *T. platyptera* F.Muell. and *T. subspathulata* King (Fig. 1). This may be related to its wide distribution, including Central America, South and West Africa (Guinea Bissau, Guinea and Sierra Leone). In addition, Stace (2010) maintains that the species would be morphologically related to *T. dichotoma* G.Mey., taxon not sampled here, and *Terminalia scutifera* Planch. ex M.A.Lawson, West African species (section *Bialatae* Engl. & Diels).

We consider that this study presented, the first discussions about the relation of the taxa of *Terminalia s.l.* and the congruence of these with the current sectional classification, in particular, for Neotropical taxa. Maurin et al. (2017) points out that it would be interesting to discuss possible morphological synapomorphies and substantial changes in the current infrageneric classification of the genus with an expanded concept.

Taxonomic implications—Our phylogenetic analysis proposed and the previous ones are intended to analyze the agreement or not of these with taxonomic arrangement of the taxa in *Terminalia s.l.*, with emphasis on the sectional classification of Neotropical species. In the taxonomic perspective based on our phylogeny, the need for a revision of the morphological description of the current concept of *Terminalia s.l.* (1), so that it includes the characters of the taxa recently synonymized formally under the genus by Maurin et al. (2017). Here, we also propose a recircumscription for *Terminalia* sect. *Fatrea* (Juss.) Exell, which includes in addition to *T. boivinii*, *T. ulexoides* (2). This change is congruent with morphological characters of *T. ulexoides* that fit the concept of the sect. *Fatrea*, such as: shrub with small leaves (0.5–2 cm long) in spur shoots, fruits 0.5–0.7 × 0.3–0.4 cm, ellipsoids); distribution (endemic to Madagascar) and phylogenetics found here and, previously, by Maurin et al. (2017). Finally, we propose here the formal reinstatement of *T. bursarina* and *T. circumalata* (3), previously synonymized under *T. canescens*, as suggested by Barrett (2015).

FORMAL TAXONOMIC CHANGES

(1) Description of *Terminalia s.l.*

Terminalia L., Syst. Nat., ed. 12, 2: 674. 1767. Nom. conserv. TYPE: *T. catappa* L.

Shrubs or trees, from 0.5 to 60 m tall, the tallest sometimes with buttresses. Combretaceous hairs present, trichomes and glandular hairs absent. Leaves simple, alternate or subopposite, usually distally and spirally arranged on branches or on short lateral shoots, domatia present at the axis of secondary vein-axils on lamina or absent, spines sometimes present at the base of the spur shot. Inflorescences variable from densely flowered axillary or terminal spikes to condensed globose heads. Flowers unisexual or bisexual, mostly androhermaphroditic, actinomorphic, sessile, tetra- or pentamerous. Fruit usually two- to five-winged.

We proposed above a formal description of *Terminalia s.l.* which reflects the concept of *Terminalia s.l.* proposed by Maurin et al. (2017) and reinforced in our molecular analyses. Here we include morphological features found in *Pteleopsis s.s.*, such as subopposite leaves and *Terminalia s.s.*, as the occurrence or not of domatia leaf and the presence of unisexual flowers, features not included in the description proposed for the genus by Maurin et al. (2017).

Terminalia s.l. is a group with great morphological diversity and geographic distribution (Africa, America, Asia and Oceania). The genus presents as a sister group *Conocarpus* L., with which it shares alternate leaves and petals absence (exception of some species of *Pteleopsis s.s.*), differing from this in that it does not have stalked glands and glandular trichomes (Stace 1965, 1980).

(2) Recircumscription of *T. sect. Fatrea*

Terminalia sect. Fatrea (Juss.) Exell, *Kirkia* 2: 229. 1970. = *Fatrea* Juss., *Ann. Mus. Par.* 5:

223. 1804. = *Myrobalanus* Engl. & Diels, *Mon. Afr. Pflanz.* 4: 9. 1900. TYPE:

Terminalia fatraea (Poir.) DC.

Small trees or shrubs. Leaves usually small, spirally arranged or alternate, often on spur shoots. Flowers all bisexual. Fruit ellipsoid to ellipsoid-ovoid, obscurely ridged or not.

KEY OF THE *T. SECT. FATREA*

(Based in Exell 1970 and present study)

1. Leaves 2.5–6 cm long; fruits 0.8–1.2 × 0.5–0.6 cm, ellipsoid-ovoid 1. *T. boivinii*

1. Leaves 0.5–2 cm long; fruits 0.5–0.7 × 0.3–0.4 cm, ellipsoid 1. *T. ulexoides*

1. *Terminalia boivinii* Tul., *Ann. Sci. Nat. Sér.* 4, 6: 95. 1856. TYPE: Madagascar, Nord de Madagascar, Vohémar, 1835, *J. Bernier 266* (holotype: P00390116 [photo!], isotypes: P00390114 [photo!], P00390115 [photo!]).

2. *Terminalia ulexoides* H. Perrier, *Ann. Inst. Bot.-Géol. Colon. Marseille* 1: 29, t. 6. 1953. TYPE: Madagascar, Environs de Tuléar (Sud-Ouest) Toliara, Atsimo-Andrefana, 1918-1919, *M.H. Perrier de la Bâthie 12836* (holotype: P00390195 [photo!], isotype: P00390196 [photo!]).

Terminalia sect. Fatrea proposed by Exell (1970), including only *T. boivinii*, clearly contemplates the concept of *T. ulexoides*. The phylogeny presented here showed a close relationship between these two taxa, in addition, the morphological characters (small leaves and fruits ellipsoid to ellipsoid-ovoid), the occurrence data (both occur in Madagascar) allow us to propose here the recircumscription of the section *Fatrea* that now includes two species (*T. boivinii* and *T. ulexoides*).

(3) Reinstatement of *T. bursarina* and *T. circumalata*

1. *Terminalia bursarina* F.Muell., Fragm. 2: 149. 1861. \equiv *Myrobalanus bursarina* (F.Muell.)

Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 237. 1891). TYPE: Australia, Upper Victoria River, Northern Territory, December 1855, *F.J.H. Mueller s.n.* (lectotype by N. Byrnes 1977: MEL 1005515; isolectotype: K 000786485 [photo!], K K000786486 [photo!]).

Terminalia bursarina is very similar to *T. canescens* but has smaller leaves (1.5–)2.6–5.8 \times (0.3–)0.5–1.6 cm (*vs.* 2.6–8.2 \times 0.8–2.2 cm), petiole eglandular (*vs.* petiole with glands) and fruits narrowly winged (*vs.* broadly winged) (Barrett 2015). Pedley (1990) considered *T. bursarina* to be within the variation of *T. canescens*, but they differ in several morphological characteristics were studied and discussed by Barrett (2015), including their distinct and specific habitats.

According to Barrett (2015), *T. bursarina* is a strict rheophyte species, growing in the streambed of larger creeks and rivers, occasionally on the banks or floodplains. While, *T. canescens* can occur in small rocky creek beds but not exclusive rheophytic plant.

2. *Terminalia circumalata* F.Muell., Fragm. 3: 91. 1862. \equiv *Myrobalanus circumalata*

(F.Muell.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 237. 1891. TYPE: Australia, “*In collibus rupestribus maritimis ad sinum Nickol Bay*”, 1862, *P. Walcott* (lectotype by R.L. Barrett 2015: MEL 1005528; MEL 1005515; isolectotype: K, P 04717286 [photo!]).

Terminalia circumalata is related to *T. canescens* but has leaves without domatia (*vs.* leaves with domatia), smaller petiole 0.3–1.3 cm long (*vs.* petiole 0.7–2.0(–3.0) cm long) and capitate spikes with 10–24(–28) flowers (*vs.* elongated spikes with 21–45 flowers) (Barrett 2015). Furthermore, Barrett (2015) state *T. circumalata* is considered an endemic taxon to the Pilbara region, a specific bioregion in Australia marked by dry environments, which has no record of *T. canescens*. Although, the latter is quite widely distributed in the country.

Terminalia bursarina and *T. circumalata* are formally reestablished here, due to their differences in habitat, morphology and phylogenetics, the latter aspect verified in this study and in the previous one (Maurin et al. 2017) in which *T. bursarina* is positioned in a clade distinct from the other two related taxa.

CONCLUSIONS

Terminalia s.l. it presents two larger clades that possibly reflect two lineages strongly influenced by the geographic distribution patterns of its taxa. It is possible that with more morphological and taxonomic studies, it is possible to define these two clades as subgenera within *Terminalia s.l.*

Asian species occurring in clade I and II were shown to be segregated, due to the influence of their distribution patterns on restricted islands (clade I) and continental islands (clade II). The influence of these distribution patterns, in particular long-distance dispersion, vicariance and extinction events; were already being discussed in the literature as crucial to the evolution of taxa in *Terminalia s.l.*

Neotropical species proved to be, in fact, phylogenetically related to Asian taxa from *Terminalia s.s.*, in addition to *Anogeissus s.s.*, *Buchenavia s.s.* and *Pteleopsis s.s.* In this sense, the current sections proposed based on some morphological characters of flowers and fruits have shown to be inconsistent and, therefore, should be reviewed in a morphological perspective associated with phylogenetic relationships.

Our analyzes allowed us to propose a description that corresponds to the expanded concept of *Terminalia s.l.*, in addition to clarifying the relationships of some taxa, such as those of the complex of *Terminalia canescens* and *T. sect. Fatrea*. It is evident, however, that more phylogenetic studies are needed to elucidate the relationships between neotropical taxa and with other Asian and African species of *Terminalia s.l.*

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank our colleagues from Taxonomy Laboratory (LATAX) and Laboratory of Plant Cytogenetics and Evolution (<https://www.ufpe.br/citovegetal>). All technical staff of the Platform of sequencing-LABCEN/CB at the Federal University of Pernambuco, especially Heidi Lacerda. Diego Santos and Luciano Soares who improved the manuscript with significantly comments. Cihelio Alves Amorim and Diego Santos for all intellectual and emotional support during the performance of phylogenetic analyzes and the writing of this manuscript. Maria Iracema Bezerra Loiola (Process 304099/2017-1) and Margareth Ferreira de Sales thank CNPq for the productivity grant. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

RTMR performed the molecular analyzes, wrote and revised the manuscript. MAS helped with molecular analysis, supervised bioinformatics analysis and revised all parts of the text. PAFS helped with molecular analysis and revised all parts of the text. LGRS provided physical infrastructure support and supervised molecular analysis, as well as part of bioinformatics analysis.

LITERATURE CITED

- Barrett, R. L. 2015. Examining range disjunctions in Australian *Terminalia* (Combretaceae) with taxonomic revision of the *T. canescens* and *T. cunninghamii* species complexes. *Australian Systematic Botany* 28: 23–45.
- Berger, B. 2012. *Myrtales: Molecules, Mangroves and Metrosideros*. Ph.D. thesis. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin.

- Corner, E. J. H. 1940. *Wayside Trees of Malaya*. Government Printer, Singapore
- Darriba, D., Taboada, G. L., Doallo, R., and D. Posada. 2012. jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods* 9(8): 772.
- De Candolle, A. P. 1828. *Mémoire sur La famille des Combrétacées*. Genève: Barbezat et Delarue.
- Doyle, J. J., Doyle, J. L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19: 11–15.
- Edgar, R. C. 2004. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research* 32: 1792–1797.
- Engler, H. G. A. and L. Diels. 1900. Combretaceae – *Combretum*. Pp. 1–116 in *Monographien afrikanischer PflanzenFamilien und Gattungen*, vol. 3. ed. H. G. A. Engler. Leipzig: Engelmann.
- Exell, A. W., and C. A. Stace. 1966. Revision of the Combretaceae. *Boletim Sociedade Broteriana* 40: 5–25.
- Exell, A.W. 1970. Summary of the Combretaceae of Flora Zambesiaca. *Kirkia* 7: 159–252.
- Gere, J. 2013. *Combretaceae: Phylogeny, Biogeography and DNA barcoding*. Ph.D. thesis. Johannesburg: Johannesburg University.
- Gere, J., K. Yessoufou, B. H. Daru, and O. Maurin. 2015. African continent a likely origin of family Combretaceae (Myrtales). A biogeographical view. *Annual Research & Review in Biology* 8: 1–20.
- Griffiths, M. E. 1959. A revision of the African species of *Terminalia*. *Journal of the Linnean Society of London Botany* 55: 818–907.
- Guillemin, J. B. A, and S. Perrotet. 1833. *Flora Senegambiae*. Paris: Treuttel et Würtz.
- Hamilton, M. B. 1999. Four primer pairs for the amplification of chloroplast intergenic regions with intraspecific variation. *Molecular Ecology* 8: 521–523.

- Huelsenbeck, J. P., and F. Ronquist. 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics* 17: 754–755.
- Kearse, M., R. Moir, A. Wilson, S. Stones-Havas, M. Cheung, S. Sturrock, and Thierer, T. (2012). Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics* 28(12): 1647–1649.
- Linnaeus, C. V. *Systema Naturae*, 12. ed. Holmiae, 1767. 674 p.
- Marquete, N. F. S., J. Teixeira, and M. C. Valente. 2003. *Terminalia* (Combretaceae) na região Sudeste do Brasil. *Bradea* 9: 99–123.
- Maurin, O., M. W. Chase, M. Jordaan, and M. Van Der Bank. 2010. Phylogenetic relationships of Combretaceae inferred from nuclear and plastid DNA sequence data: implications for generic classification. *Botanical Journal of the Linnean Society* 162: 453–476.
- Maurin, O., J. Gere, M. Van Der Bank, and J. S. Boatwright. 2017. The inclusion of *Anogeissus*, *Buchenavia* and *Pteleopsis* in *Terminalia* (Combretaceae: Terminaliinae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 184: 312–325.
- Miller, M. A., W. Pfeiffer, and T. Schwartz. 2010. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. Pp. 1–8 in *Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)*. New Orleans: Gateway Computing.
- Mishra, P., A. Kumar, A. Nagireddy, A. K. Shukla, and V. Sundaresan. 2017. Evaluation of single and multilocus DNA barcodes towards species delineation in complex tree genus *Terminalia*. *PLOS ONE* 12:e0182836
- Pedley L. 1990. Combretaceae. In: George AS (ed.) *Flora of Australia*, Vol. 18. Canberra: AGPS Press, Pp. 255–293.
- POWO 2020 Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: <http://www.plantsoftheworldonline.org> (last accessed: 13 January 2020).

- Rambaut, A., A. J. Drummond, D. Xie, G. Baele, and M. A. Suchard. 2018. Posterior summarisation in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic Biology* 67: 901–904.
- Ribeiro, R. T. M., L. Von Linsingen, A. C. Cervi, N. F. S. Marquete, M. I. B. Loiola, and M. F. Sales. 2018. New synonyms and recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America. *Systematic Botany* 43: 250–258.
- Sang, T., D. J. Crawford, and T. F. Stuessy. 1997. Chloroplast DNA phylogeny, reticulate evolution, and biogeography of *Paeonia* (Paeoniaceae). *American Journal of Botany* 84: 1120–1136.
- Stace, C. A. 2007. Combretaceae. In: HARLING, G.; PERSON, C. (Eds.). Flora of Ecuador, 81. Sweden: Botanical Institute, University of Göteborg, 8: 1–63.
- Stace, C. A. 2010. *Combretaceae. Flora Neotropica* 107. 369 p. New York: The New York Botanical Garden Press.
- Tan, F. X., S. H. Shi, Y. Zhong, X. Gong, and Y. G. Wang. 2002. Phylogenetic relationships of Combretoideae (Combretaceae) inferred from plastid, nuclear gene and spacer sequences. *Journal of Plant Research* 115: 475–481.
- Tilney, P. M., and A. E. Van Wyk. 2004. Extrafloral nectaries in Combretaceae: morphology, anatomy and taxonomic significance. *Bothalia* 34: 115–126.
- Vollesen, K. 1981. *Pteleopsis apetala* sp. nov. (Combretaceae) and the delimitation of *Pteleopsis* and *Terminalia*. *Nordic Journal of Botany* 1: 329–332
- Wickens, G. E. 1973. Combretaceae. In: POLHILL, R. M. (Ed.). Flora of Tropical East Africa, Combretaceae. London: Royal Botanic Gardens-Kew. Pp. 2–100.
- White, T. J., T. Bruns, S. Lee, J. W. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. San Diego, CA, USA: Academic Press. Pp. 315–322.

FIG. 1. Phylogeny based on the majority-rule consensus tree from the BI analysis of the combined cpDNA dataset of *matk*, *trnH-psbA* spacer and nuclear ITS1-5.8s-ITS2 (ntax = 105; 1777 bp). The numbers branches are posterior probabilities (PP) values.

Fig 2. Cont. Figure 1.

TABLE 1. *Terminalia* s.l. (Combreteae, Terminaliinae), including sections and species sampled in the present study. Infrageneric classification followed Engler & Diels (1900), Griffiths (1959), Exell (1970), Stace (2007, 2010) and Maurin (2010).

Genus	Sections	Species	Distribution	
<i>Terminalia</i> L. (including <i>Anogeissus</i> (DC.) Wall., <i>Buchenavia</i> Eichler, <i>Pteleopsis</i> Engl. and <i>Terminalia</i> s.s.)	-	<i>Anogeissus acuminata</i> (Roxb. ex DC.) Wall. ex Guill. & Perr. (= <i>Terminalia phillyreifolia</i> (Van Heurck & Müll.Arg.) Gere & Boatwr.)	Asia	
	-	<i>A. leiocarpa</i> Guill. & Perr. (= <i>Terminalia schimperi</i> (Hochst. ex Hutch. & Dalziel) Gere & Boatwr)	Africa	
	-	<i>Buchenavia costaricensis</i> Stace (= <i>Terminalia costaricensis</i> (Stace) Gere & Boatwr.)	Neotropics	
	-	<i>B. reticulata</i> Eichl. (= <i>Terminalia pulcherrima</i> (Exell & Stace) Gere & Boatwr.)	Neotropics	
	-	<i>B. sericocarpa</i> Ducke (= <i>Terminalia duckei</i> Gere & Boatwr.)	Neotropics	
	-	<i>B. tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard (= <i>Terminalia tetraphylla</i> (Aubl.) Gere & Boatwr.)	Neotropics	
	-	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichl. (<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.)	Neotropics	
	-	<i>Pteleopsis anisoptera</i> (Welw. ex M.A. Lawson) Engl. & Diels (= <i>Terminalia anisoptera</i> (Welw. ex M.A. Lawson) Gere & Boatwr.)	Africa	
	-	<i>P. myrtifolia</i> (M.A. Lawson) Engl. & Diels (= <i>Terminalia myrtifolia</i> (M.A. Lawson) Gere & Boatwr.)	Africa	
	<i>Chuncoa</i> (Pav. ex Juss.) C.B. Clarke	-	<i>Terminalia actinophylla</i> Mart.	Neotropics
		-	<i>T. alata</i> Roth	Asia
<i>Chuncoa</i> (Pav. ex Juss.) C.B. Clarke	-	<i>T. amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	Neotropics	
	-	<i>T. arenicola</i> Byrnes	Oceania	
<i>Diptera</i> (Eichler) Engl. & Diels	-	<i>T. argentea</i> Mart. & Zucc.	Neotropics	
<i>Pentaptera</i> (Roxb.) Eng. & Diels	-	<i>T. arjuna</i> (Roxb. ex DC.) Wight & Arn.	Asia	

...Continued on next page

TABLE 1. (Continued)

<i>Stenocarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. avicennioides</i> Guill. & Perr.	Africa
<i>Belliricae</i> Engl. & Diels	<i>T. bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	Asia
-	<i>T. bentzoe</i> (L.) L.f.	Africa (Mauritius and Reunion Island)
<i>Fatrea</i> (Juss.) Exell	<i>T. boivinii</i> Tul.	Africa
<i>Psidioides</i> Exell	<i>T. brachystemma</i> Welw. ex Hiern	Africa
	<i>T. brassii</i> Exell	Oceania
<i>Bucida</i> (L.) Alwan & Stace	<i>T. buceras</i> (L.) C.Wright	Central and North America
<i>Oblongae</i> Engl. & Diels	<i>T. bucidoides</i>	Central America
-	<i>T. bursarina</i> F.Muell.	Oceania
<i>Platycarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. brownii</i> Fresen.	Africa
-	<i>T. calamansanai</i> (Blanco) Rolfe	Asia
-	<i>T. carolinensis</i> Kaneh.	Oceania
<i>Terminalia</i> Stace	<i>T. catappa</i> L.	Africa, Asia and Oceania (native)/ America (naturalized)
<i>Myrobalanus</i> (Gaertn.) Eichl.	<i>T. chebula</i> Retz.	Asia
	<i>T. circumalata</i>	Oceania
<i>Myrobalanus</i> (Gaertn.) Eichl.	<i>T. citrina</i> (Gaertn.) Roxb.	Asia
<i>Complanatae</i> Engl. & Diels	<i>T. complanata</i> K.Schum.	Oceania
-	<i>T. corticosa</i> Pierre ex Laness.	Asia
-	<i>T. darfeuillana</i> Pierre ex Laness.	Asia
-	<i>T. divaricata</i> H.Perrier	Africa (Madagascar)
<i>Eichlerianae</i> Alwan & Stace	<i>T. eichleriana</i> Alwan & Stace	Neotropics (Brazil)

...Continued on next page

TABLE 1. (Continued)

-	<i>T. foetidissima</i> Griff.	Asia
-	<i>T. franchetii</i> Gagnep.	Asia
<i>Stenocarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. glaucescens</i> Planch. ex Benth.	Africa
-	<i>T. glaucifolia</i> Craib	Asia
<i>Diptera</i> (Eichler) Engl. & Diels	<i>T. guyanensis</i> Eichl.	Neotropics
<i>Stenocarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. ivorensis</i> A.Chev.	Africa
-	<i>T. kaernbachii</i> Warb.	Oceania
-	<i>T. litoralis</i> Seem.	Oceania
<i>Rhombocarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. lucida</i> Hoffmanns. ex Mart.	Neotropics
-	<i>T. mantaly</i> H.Perrier	Africa (Madagascar)
-	<i>T. melanocarpa</i> F.Muell.	Oceania
<i>Belliricae</i> Engl. & Diels	<i>T. microcarpa</i> Decne.	Asia
<i>Platycarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. mollis</i> M.A.Lawson	Africa
-	<i>T. muelleri</i> Benth.	Oceania
<i>Myriocarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. myriocarpa</i> Van Heurck & Müll.Arg.	Asia and Central America (Panama)
-	<i>T. nigrovenulosa</i> Pierre	Asia
<i>Diptera</i> (Eichler) Engl. & Diels	<i>T. nildae</i> R.T.M. Ribeiro, Loiola & M.F.Sales	Neotropics
-	<i>T. nitens</i> C.Presl	Asia
<i>Oblongae</i> Engl. & Diels	<i>T. oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Neotropics
-	<i>T. pallida</i> Brandis	Asia
-	<i>T. paniculata</i> Roth	Asia
<i>Diptera</i> (Eichler) Engl. & Diels	<i>T. phaeocarpa</i> Eichler	Neotropics
<i>Platycarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. phanerophlebia</i> Engl. & Diels	Africa
-	<i>T. phellocarpa</i> King	Asia

...Continued on next page

TABLE 1. (Continued)

-	<i>T. platyptera</i> F.Muell.	Oceania
-	<i>T. platyptera</i> F.Muell.	Oceania
-	<i>T. porphyrocarpa</i> F.Muell. ex Benth.	Oceania
<i>Abbreviatae</i> Exell	<i>T. prunioides</i> M.A.Lawson	Africa
<i>Abbreviatae</i> Exell	<i>T. randii</i> Baker f.	Africa
<i>Platycarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. sambesiaca</i> Engl. & Diels	Africa
-	<i>T. samoensis</i> Rech.	Oceania
-	<i>T. sepicana</i> Diels	Oceania
<i>Psidioides</i> Exell	<i>T. sericea</i> Burch. ex DC.	Africa
<i>Platycarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. stenostachya</i> Engl. & Diels	Africa
<i>Abbreviatae</i> Exell	<i>T. stuhlmannii</i> Engl.	Africa
-	<i>T. subspathulata</i> King	Asia
<i>Bialatae</i> Engl. & Diels	<i>T. superba</i> Engl. & Diels	Africa
<i>Psidioides</i> Exell	<i>T. trichopoda</i> Diels	Africa
<i>Fatrea</i> (Juss.) Exell*	<i>T. ulexoides</i> H.Perrier	Africa

TABLE 2. List of primers used in this study.

Primer names	Primer sequence 5' to 3'	Reference
matK3F	AAGATGCCTCTTCTTTGCAT	Sang et al. (1997)
matK1R	GAACTAGTCGGATGGAGTAG	Sang et al. (1997)
psbA	CGAAGCTCCATCTACAAATGG	Hamilton et al. (1999)
trnH	CGCGCATGGTGGATTCACAAATC	Hamilton et al. (1999)
ITS5	GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG	White et. al. (1990)
ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	White et. al. (1990)

TABLE 3. Summary of statistics from analyses of the separate and combined data sets.

Characteristic	ITS	<i>matK</i>	<i>trnH- psbA</i>	Combined ITS + <i>matK</i> + <i>trnH- psbA</i>
Number of taxa	71	63	73	105
Aligned length (bp)	546	715	709	1777
Variable sites	279	89	221	593
Parsimonium characters (%)	226	43	124	405

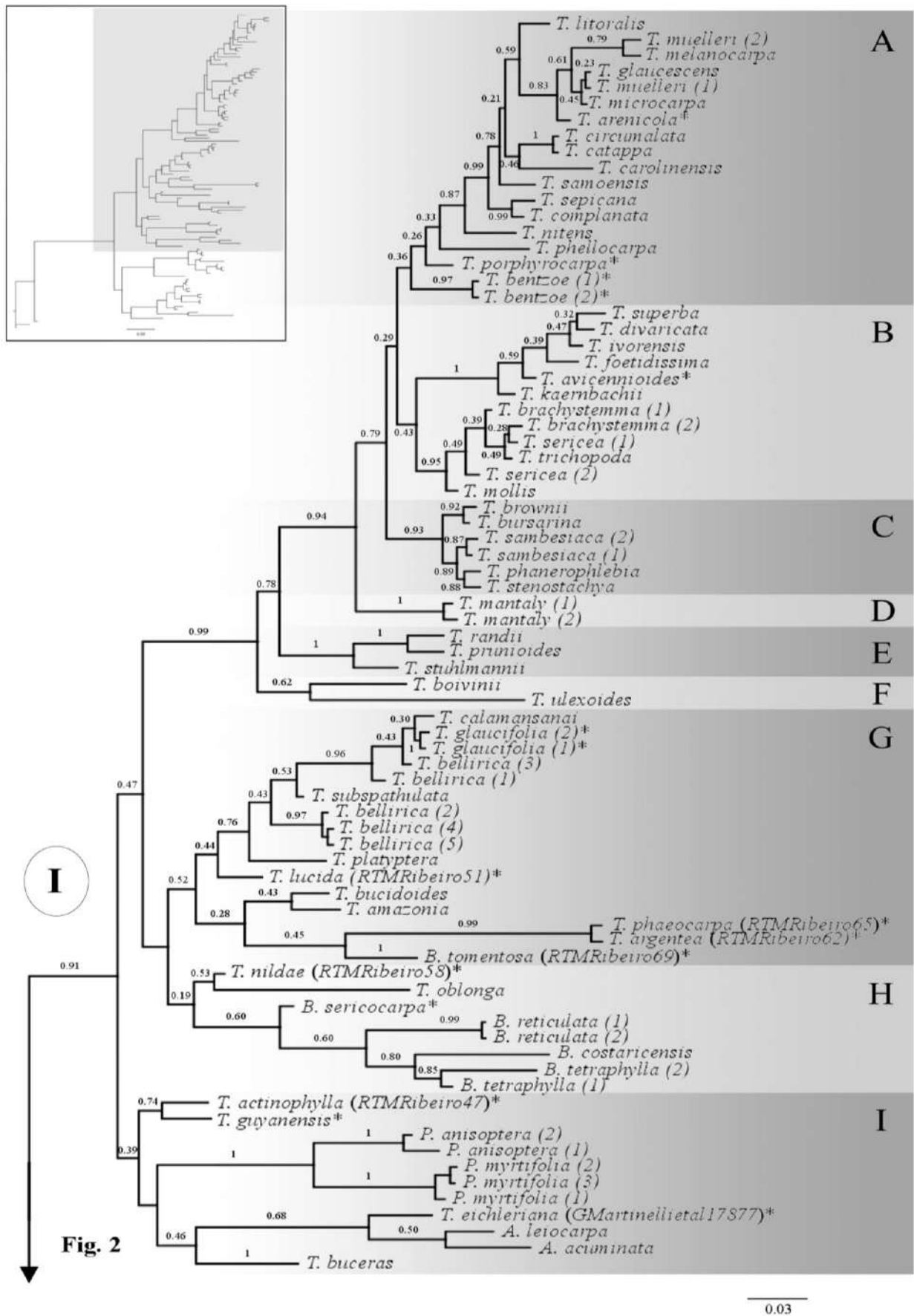


FIG. 1. Phylogeny based on the majority-rule consensus tree from the BI analysis of the combined cpDNA dataset of *matk*, *trnH-psbA* spacer and nuclear ITS1-5.8s-ITS2 (ntax = 105; 1777 bp). The numbers branches are posterior probabilities (PP) values.

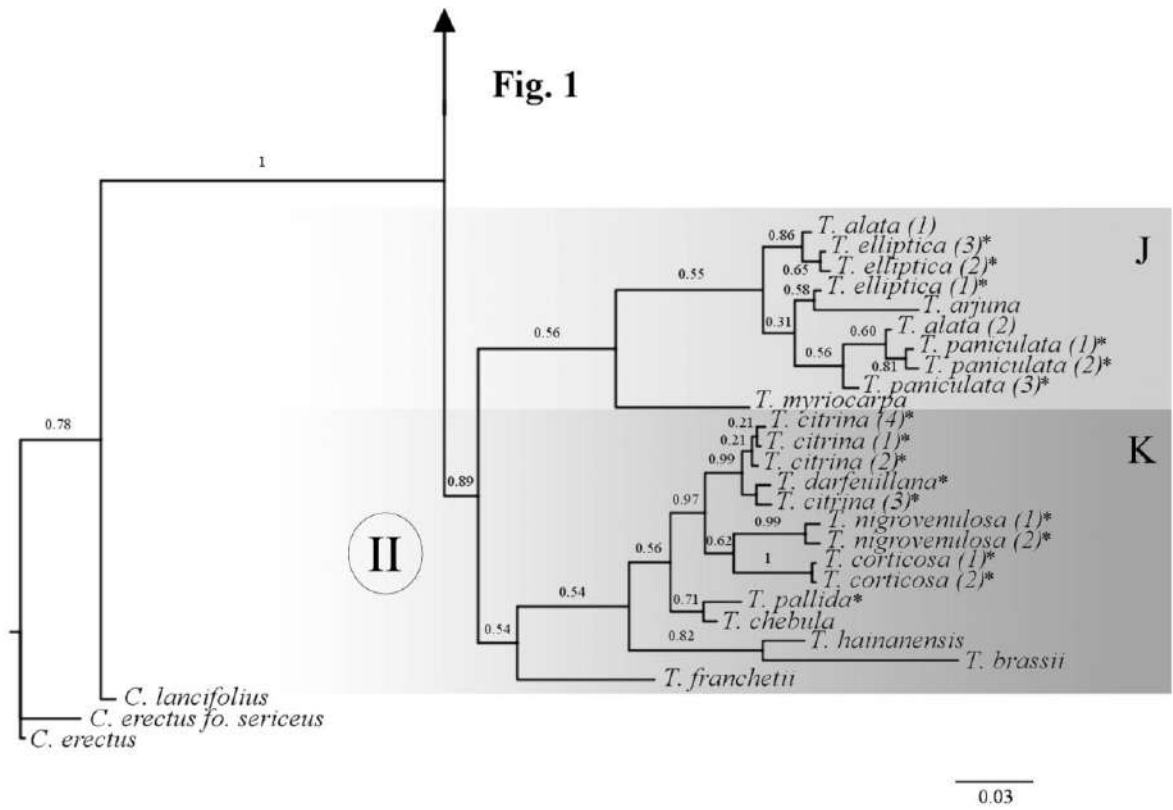
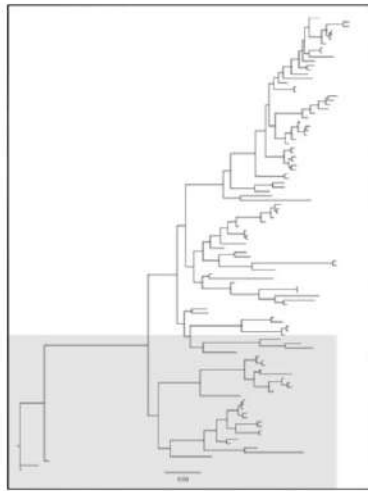


Fig 2. Cont. Figure 1.

Appendix 1. Species and samples included in this study. Sequences obtained here and previous sequences by Genbank accession numbers, respectively.

Sample identification	Genbank accession numbers		
	ITS	<i>matK</i>	<i>trnH-psbA</i>
<i>A. acuminata</i>	AF334765.1	-	-
<i>A. leiocarpa</i>	AF334766.1	-	-
<i>B. costaricensis</i>	KF794074.1	-	KF794040.1
<i>B. reticulata</i> (1)	FJ381770.1	KY450675.1	FJ381877.1
<i>B. reticulata</i> (2)	KF794075.1	-	KF794041.1
<i>B. sericocarpa</i>	-	KY450679.1	-
<i>B. tetraphylla</i> (1)	KF794076.1	KY450676.1	HM446891.1
<i>B. tetraphylla</i> (2)	-	HM446660.3	KF794042.1
<i>B. tomentosa</i> (RTMRibeiro69)			
<i>C. erectus</i>	AY050562.1	JQ587268.1	KJ426679.1
<i>C. erectus</i> fo. <i>sericeus</i>	FJ381784.1	-	FJ381894.1
<i>C. lancifolius</i>	-	JX495697.1	-
<i>P. anisoptera</i> (1)	EU338005.1	JX517605.1	EU338170.1
<i>P. anisoptera</i> (2)	-	-	JX999707.1
<i>P. myrtifolia</i> (1)	EU338006.1	JF270905.1	EU338171.1
<i>P. myrtifolia</i> (2)	EU338007.1	JX517526.1	EU338172.1
<i>P. myrtifolia</i> (3)	JX840495.1	KC130251.1	KC130251.1
<i>T. actinophylla</i> (RTMRibeiro47)			
<i>T. alata</i> (1)	LC050570.1	AB925073.1	FJ381891.1
<i>T. alata</i> (2)	FJ381781.1	-	KP319010.1
<i>T. amazonia</i>	KF794100.1	MH024639.1	GQ982382.1
<i>T. arenicola</i>	MH432184.1	-	-
<i>T. argentea</i> (RTMRibeiro62)			
<i>T. arjuna</i>	AF338255.1	JX495766.1	FJ381893.1
<i>T. avicennioides</i>	MH432186.1	-	-
<i>T. bellirica</i> (1)	FM887018.1	KR531560.1	KP318998.1
<i>T. bellirica</i> (2)	LC050567.1	KT274003.1	KR533035.1
<i>T. bellirica</i> (3)	KT235565.1	LC107055.1	LC438869.1
<i>T. bellirica</i> (4)	LC110361.1	LC107057.1	-
<i>T. bellirica</i> (5)	LC110362.1	LC438867.1	-
<i>T. bentzoe</i> (1)	MH432177.1	-	-
<i>T. bentzoe</i> (2)	MH432178.1	-	-
<i>T. boivinii</i>	-	-	KF794044.1

...Continued on next page

Appendix 1. (Continued)

<i>T. brachystemma</i> (1)	FJ381774.1	JX518028.1	FJ381881.1
<i>T. brachystemma</i> (2)	JX840496.1	KC130324.1	-
<i>T. brassii</i>	KF794101.1	KF793977.1	KF794063.1
<i>T. brownii</i>	KF794089.1	KF793967.1	KF794055.1
<i>T. buceras</i>	-	MH621624.1	MH621808.1
<i>T. bucidoides</i>	KF794088.1	KF793966.1	KF794054.1
<i>T. bursarina</i>	KF794090.1	KF793968.1	-
<i>T. calamansanai</i>	KF794079.1	AB924847.1	KF794046.1
<i>T. carolinensis</i>	KF794087.1	KF793965.1	KF794053.1
<i>T. catappa</i>	JX856522.1	GU135057.1	FJ381882.1
<i>T. chebula</i>	AF334769.1	AB924845.1	FJ381883.1
<i>T. circumalata</i>	KF794091.1	KF793969.1	-
<i>T. citrina</i> (1)	LC050564.1	LC107058.1	LC102832.1
<i>T. citrina</i> (2)	LC110365.1	LC107059.1	LC102833.1
<i>T. citrina</i> (3)	LC110366.1	LC107060.1	LC102834.1
<i>T. citrina</i> (4)	LC110367.1	LC461874.1	LC102835.1
<i>T. complanata</i>	KF794083.1	GQ248208.1	GQ248398.1
<i>T. corticosa</i> (1)	LC050563.1	LC107065.1	LC102841.1
<i>T. corticosa</i> (2)	LC110376.1	LC107066.1	LC102842.1
<i>T. darfeuillana</i>	-	AB925009.1	-
<i>T. divaricata</i>	KF794084.1	-	KF794050.1
<i>T. eichleriana</i> (GMartinellietal17877)			
<i>T. elliptica</i> (1)	LC110373.1	KT208363.1	JX856969.1
<i>T. elliptica</i> (2)	LC110374.1	LC417435.1	LC102816.1
<i>T. foetidissima</i>	KF794092.1	KF793970.1	-
<i>T. franchetii</i>	KF794099.1	-	KF794062.1
<i>T. glaucescens</i>	KF794093.1	KF793971.1	-
<i>T. glaucifolia</i> (1)	LC050562.1	LC107064.1	LC102836.1
<i>T. glaucifolia</i> (2)	LC110372.1	-	-
<i>T. guyanensis</i>	-	MK726027.1	FJ038906.2
<i>T. hainanensis</i>	AF160466.1	-	-
<i>T. ivorensis</i>	FJ381776.1	-	FJ381884.1
<i>T. kaernbachii</i>	KF794094.1	KF793972.1	FJ381885.1
<i>T. litoralis</i>	FJ381777.1	-	FJ381886.1
<i>T. lucida</i> (RTMRibeiro51)			
<i>T. mantaly</i> (1)	FJ381778.1	LC107067.1	FJ381887.1
<i>T. mantaly</i> (2)	LC050569.1	LC107068.1	LC102837.1

...Continued on next page

Appendix 1. (Continued)

<i>T. melanocarpa</i>	-	KF793973.1	KF794057.1
<i>T. microcarpa</i>	KF794095.1	-	KF794058.1
<i>T. mollis</i>	EU338008.1	JX518150.1	EU338173.1
<i>T. muelleri</i> (1)	AF160472.1	GU135121.1	JX856971.1
<i>T. muelleri</i> (2)	JX856523.1	-	GU135389.2
<i>T. myriocarpa</i>	FJ381779.1	KR531564.1	FJ381888.1
<i>T. nigrovenulosa</i> (1)	-	AB924920.1	-
<i>T. nigrovenulosa</i> (2)	-	AB924960.1	-
<i>T. nildae</i> (RTMRibeiro58)			
<i>T. nitens</i>	KF794096.1	KF793974.1	KF794059.1
<i>T. oblonga</i>	KF794080.1	KF793960.1	GQ982383.1
<i>T. pallida</i>	MF624633.1	-	-
<i>T. paniculata</i> (1)	-	KT274006.1	KP319007.1
<i>T. paniculata</i> (2)	-	KT279720.1	KP319008.1
<i>T. paniculata</i> (3)	KT279721.1	-	KP319009.1
<i>T. phaeocarpa</i> (RTMRibeiro65)			
<i>T. phanerophlebia</i>	EU338009.1	JF270966.1	EU338174.1
<i>T. phellocarpa</i>	KF794097.1	KF793975.1	KF794060.1
<i>T. platyptera</i>	KF794081.1	-	-
<i>T. porphyrocarpa</i>	-	KM894936.1	-
<i>T. prunioides</i>	EU338010.1	JF270967.1	EU338175.1
<i>T. randii</i>	JX840554.1	JX518067.1	JX999715.1
<i>T. sambesiaca</i> (1)	FJ381780.1	KF793976.1	FJ381889.1
<i>T. sambesiaca</i> (2)	JX840498.1	-	JX999717.1
<i>T. samoensis</i>	KF794086.1	KF793964.1	KF794052.1
<i>T. sepicana</i>	KF794077.1	KF793957.1	KF794043.1
<i>T. sericea</i> (1)	EU338011.1	JF270968.1	EU338176.1
<i>T. sericea</i> (2)	JX840592.1	JX517972.1	JQ279735.1
<i>T. stenostachya</i>	JX840548.1	JX517373.1	FJ381890.1
<i>T. stuhlmannii</i>	-	-	FJ381880.1
<i>T. subspathulata</i>	-	KF793961.1	KF794048.1
<i>T. superba</i>	KF794085.1	KF793963.1	KF794051.1
<i>T. trichopoda</i>	FJ381782.1	JX517390.1	FJ381892.1
<i>T. ulexoides</i>	KF794078.1	KF793958.1	KF794045.1



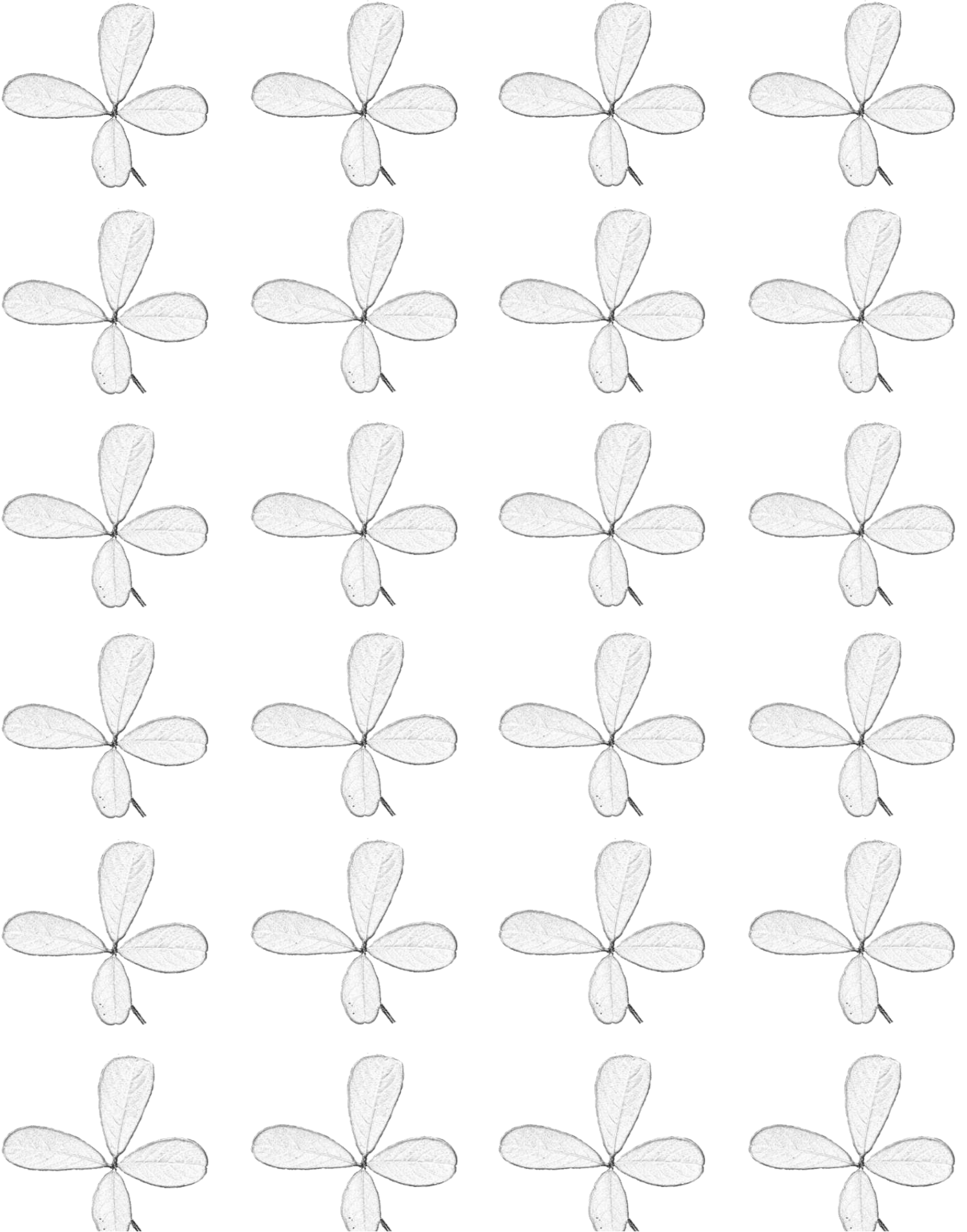
4.2. Seção II

Taxonomia

4.2.1. *Tratamentos*

taxonômicos

Manuscrito 2



An updated taxonomic treatment of *Terminalia s.s.* (Combretaceae) in Brazil

RAYANE DE TASSO MOREIRA RIBEIRO^{1,2*}, MARIA IRACEMA
BEZERRA LOIOLA² & MARGARETH FERREIRA DE SALES¹

¹*Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil;*
rayanetasso@gmail.com.

²*Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil.*

**autor for correspondence*

a ser submetido para publicação no periódico

Phytotaxa

Qualis A4 – Biodiversidade

Abstract

Terminalia, a pantropical genus of Combretaceae, commonly, formed by large trees that is morphologically variable, especially in leaves features. Here, we present an updated overview for Brazilian *Terminalia s.s.* recognize 22 species within the genus. Species delimitation was based on a detailed analysis of protologues, fresh and herbarium specimens, including type collections of all taxa. We present in this work for all taxa, an morphological description, identification key, illustrations, geographic distribution maps, diversity and richness patterns, and tables with taxonomic, morphological and conservation data. Furthermore, two synonyms and new occurrences are presented here.

Keywords: Myrtales, Neotropical flora, nomenclature, taxonomy.

Introduction

Terminalia Linnaeus (1767: 674) (Combretaceae) includes approximately 280 species of shrubs and trees with simple leaves, alternate, usually, clustered at the apex of the branches (Stace 2010, POWO 2020). In addition, representatives of the genus are characterized by their apetalous, unisexual or bisexual flowers and dried, flattened or actinomorphic fruits (Marquete 1984, Stace 2010, Ribeiro *et al.* 2018a).

In the world, the genus is distributed in subtropics and tropics in different vegetation formations, with a center of diversity in the Asian continent (Stace 2010). Furthermore, *Terminalia* is recognized for its great morphological diversity, especially for vegetative characters (Rozendaal *et al.* 2006, Stace 2010, Dangi *et al.* 2012, Wani & Singh 2016, Ribeiro *et al.* 2018a). The taxa concept's of *Terminalia s.s.* are commonly based on inflorescence and fruit characters, given the large variation in vegetative features (Alwan 1983, Stace 2010).

In the Neotropics, *Terminalia s.s.* is represented by 32 species positioned in 12 sections (Stace 2010, Flora do Brasil 2020 *under construction*). For Brazil, up to now, 22 species of

Terminalia s.s. (seven endemic) have been recorded, belonging to nine sections, occurring in all phytogeographic domains of the country (Flora do Brasil 2020 *under construction*).

The genus was described by Linnaeus (1767: 674), besides being named and conceptualized because its representatives have leaves arranged at the apex of the branches (*Terminalis* = end), having as type species *Terminalia catappa* Linnaeus (1767: 128). Subsequently, De Candolle (1828) proposed *Terminalia* first infrageneric classification, based on fruit characteristics, splitting the genus into two sections: *Catappa* (Gaertner) DC. and *Myrobalanus* (Gaertner) DC., with 10 species each.

Engler & Diels (1900), reviewing the *Terminalia* species occurring on the African continent, established the most important infrageneric classification of *Terminalia*, dividing the genus into 20 sections based on inflorescence and fruit characteristics. These sections were based on the subgenus proposed by Eichler (1867), through some modifications. The most recent and complete taxonomic study for *Terminalia* was prepared by Stace (2010), which comprised species occurring in the Neotropical region. This author recognized 23 sections, including the nine sections of registered taxa in Brazil.

In a phylogenetic approach, Maurin *et al.* (2017) proposed, based on chloroplast and nuclear ribosomal DNA regions (ITS, *rbcL*, *psaA* and *ycf3*), the inclusion of *Anogeissus* (DC.) Wall. ex Guill. & Perr. (1832: 279), *Buchenavia* Eichler (1866: 164), *Pteleopsis* Engler (1894: 25) in *Terminalia s.l.* The infrageneric delimitation of *Terminalia s.l.* has a taxonomic history that is still inconclusive, and so far there is no clear circumscription of this genus, especially for the clade that includes the neotropical species.

Regarding Brazil, Combretaceae has been the subject of some floristic or taxonomic studies and, more recently, specifically contemplated the representatives of *Terminalia*. Highlighting the works developed by Marquete (1984), Marquete & Valente (1997), Marquete *et al.* (2003), Ribeiro *et al.* (2017) with emphasis on species occurring in the Southeast region of the country, as well as those of Linsigen *et al.* (2009) for the Southern

region and, finally, Loiola *et al.* (2009), Soares Neto *et al.* (2014) and Ribeiro *et al.* (2018b) on species from the Northeast region.

Marquete *et al.* (2003) and Ribeiro *et al.* (2018a) pointed out that although some studies have already been developed for the genus, no treatment has been carried, until now, specifically, inventorying the species of *Terminalia s.s.* occurring in the Brazilian territory.

In this context, the aim of this study is to present an updated taxonomic synopsis of *Terminalia s.s.* in Brazil, including an identification key with vegetative and reproductive characters, emphasizing vegetatives in order to allow the distinction of infertile samples for most taxa. In addition, we include here information on habitat, distribution, richness, diversity, conservation and phenology, as well as popular names, photographic plates, illustrations and considerations about the main morphological features and variations in the representatives of this group recorded in different vegetation formations of the country.

Material & Methods

General morphological aspects

For this synopsis, an overall of 5,000 herborized specimens, as well as samples obtained from field expeditions through Brazil between 2016 and 2019, were analyzed for the *Terminalia s.s.* representatives occurring in Brazil. Exsiccates from the following herbaria were examined: A, ASU, ALCB, B, BAF, BHCB, BM, BP, BR, CEN, CEPEC, CGE, COR, CORD, CTBS, CVRD, CTBS, EAC, ESA, ESAL, EVB, F, FDG, FI, FUEL, FURB, G GOET, GH, HAL, HBR, HCF, HRCB, HST, HUCPE, HUCS, HUEFS, HUEG, HUEM, HUFU, HUTO, IAC, IAN, IBGE, INPA, IPA, JARI, K, L, LE, LINN, LTR, M, MA, MBM, MBML, MFS, MG, MO, MPU, MYF, NY, OXF, P, PACA, PEUFR, PORT, PRC, R, RB, RBR, RON, S, SP, SPF, SPSF, TCD, TEPB, U, UB, UC, UEC, UFMT, UPCB, US, VEN, VIC, VIES, W and Z (acronyms according to Thiers 2020, continuously updated).

Specimen types were analyzed through herbarium visits to review their respective collections or the Global Plants on JSTOR (<http://plants.jstor.org/>), The speciesLink network (<http://www.splink.org.br>), Reflora Virtual Herbarium (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>), JABOT - The botanical collections management system versão 2.0 (<http://rb.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>). Protologues obtained from the Biodiversity Heritage Library (<http://www.biodiversitylibrary.org/>). All original citations and types were analyzed by the authors and are indicated by the voucher specimen number and exclamation point.

The terminology for vegetative and reproductive structures was based on Stace (1965), Hickey (1973), Radford *et al.* (1974), Barroso *et al.* (1999). Species determination was based mainly on Stace (2010) and data from the Brazilian Flora 2020 project (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Furthermore, notes of geographic distributions and habitat data were based on field collections and information from the literature and exsiccate labels. Vegetation types were classified according to the Technical Manual of Brazilian Vegetation (IBGE 2012) and the Brazilian Flora 2020 project website.

The names of authors were based on IPNI (2019). Photographic plates of species were created with the GNU Image Manipulation Program (GIMP), Version 2.10 (The GIMP Team 2019).

Morphological leaf features

Regarding the leaf aspects, samples from leaves obtained in field or herbarium, from all *Terminalia s.s.* species registered in Brazil were analyzed for aspects, such as domatia type, architecture leaf and petiole glands. Comparisons of species according to their morphological features are presented in Table 1.

Leaves blades were clarified with a technique modified from Shobe & Lersten (1967), and the venation pattern and indument was classified according to the Hickey (1973), Hickey

& Wolfe (1975), Lawrence (1977) and the Leaf Architecture Working Group (1999). Leaf domatia were classified based on O'Dowd & Willson (1989) into four types: pit, pouch, pocket and hairtuft. Leaf blade, domatia and petiole glands were analyzed with help of a stereo microscope equipped with light camera (Nikon SMZ 1500) for analysis.

Species occurrence data and spatial analyses

Occurrence data of *Terminalia* s.s. species recorded in Brazil were compiled from available reference literature and database site, such as Flora Neotropica Monograph (Stace 2010), The speciesLink network (CRIA - <http://splink.cria.org.br/>), Re flora Virtual Herbarium (Re flora 2019) and the Global Biodiversity Information Facility (GBIF - <http://www.gbif.org>). In total, the database created contains about 2,500 records for 22 species.

All records verified and confirmed for *Terminalia* species were plotted on a Brazilian map divided into grid squares of 1°×1° representing our Operating Geographic Units (OGU). The species richness (a total number of species) and diversity index (Shannon diversity estimating the contribution of each species per grid square) were calculated for each grid square, respectively. These spatial analysis were performed using DIVA-GIS 7.5 program (Hijmans *et al.* 2012). All maps presented here were generated through the Quantum GIS 3.8 software (QGIS 2019).

Conservation status aspects

The conservation status of the *Terminalia* taxa registered in Brazil were defined according to criteria “B” proposed by the IUCN red list, IUCN red list, version 13 (IUCN 2017), considering the EOO (extent of occurrence) and AOO (area of occupancy), both implemented in GeoCAT (<http://geocat.kew.org/>) (Bachman *et al.* 2011). In addition, a table with Brazilian Protected Areas (PA) per phytogeographic domains for each species is provided (Table 3).

Results and Discussion

Taxonomy

Terminalia Linnaeus (1767: 674).

Type species:—*Terminalia catappa* Linnaeus (1767: 674).

Shrub to tree 3–20 m tall, monoclinal or, sometimes andromonoecious, branches glabrous. Petiole 0.1–5 cm long, eglandular to 2–(–4)-glandular. Leaf simple, alternate, usually, crowded at the end of the branches, chartaceous to coriaceous; venation eucamptodromous, craspedodromous-eucamptodromous, eucamptodromous-brochidodromous to brochidodromous; domatia hairtuft, pit or pocket-shaped with hairtuft, in the secondary vein axils or absent. Inflorescence non-branched or branched, spikes or panicle of spikes, axillary or terminal, androhermaphroditic, hermaphroditic, hermaphrodandrous or unisexual (staminate). Bisexual or unisexual flowers, (4–)5-merous; stamens 8–10; nectariferous disk developed; style glabrous or not; ovary inferior, unilocular. Betulid, rare drupe, actinomorphic or flattened, 2–5(–6)-winged, coriaceous; wings developed, rare unwinged, equal to unequal; body usually smaller than the wings (except in *T. australis*).

Morphological characterization of Brazilian *Terminalia* s.s. taxa

Representatives of 22 species of *Terminalia* s.s. were recognized here in different phytophysionomies in Brazil and are characterized by trees, less frequently, shrubs, ranging from 1.2 m to 50 m (Fig. 1). Obtaining vegetative and reproductive branches in the field is difficult because a considerable number of species in the group reach 30 m high or more. In addition, the accurate recognition of *Terminalia* s.s. requires careful analysis of numerous characters, both vegetative and reproductive.

At 22 spp. registered here were identified based mainly on the following characters: venation pattern, type, sex and arrangement of inflorescences and flowers along the branches, number of calyx lobes and indument style, number and shape of wing fruit, and are therefore

considered characteristics essential diagnoses. Other aspects, such as texture, leaf domatia type and petiolar glands, are eventually relevant in distinguishing taxa.

Leaf characters

Terminalia is characterized by having simple and alternate leaves arranged close to the terminal portion of the branches. This feature, nominate by Corner (1940) as “*Terminalia*-branching”, is found in almost all species of the genus. Stace (2010) and Ribeiro *et al.* (2018a) point out that the *Terminalia* species showed high morphological plasticity, being also verified for the group representatives that occur in Brazil, especially, regarding several characters such as: size, shape, texture, leaf base and apex types, besides amount and type of indument in vegetative and reproductive structures.

In view of the morphological diversity of the species of *Terminalia s.s.* recorded in Brazil, only a few leaf attributes are considered relevant here in the distinction between taxa at intersectional or interspecific levels, such as venation pattern, number of secondary veins and domatia types, the latter used only among some taxa (Table 1).

Leaf blade:—Leaf dimensions were variable, with smaller (1 cm long) and larger (27.5 cm long) leaves found in *T. fagifolia* Martius (1824: 42) and *T. phaeocarpa* Eichler (1867: 89), respectively. It is noteworthy that *T. triflora* (Grisebach) Lillo (1910: 20) presented the narrowest leaves with 0.5 cm wide. Regarding the shape, the elliptic and obovate leaves were predominant, except for *T. oblonga* Steudel (1841: 668), a species characterized by oblong leaves and their variations (elliptic-oblong e obovate-oblong) (Fig. 2 A–B). For leaf texture, the leaves ranged from carthaceous to coriaceous, especially *T. lucida* Hoffmannsegg ex Martius (1824: 43), *T. quintalata* Maguire (1948: 649) and *T. yapacana* Maguire (1953: 132) with strongly coriaceous leaves. The most common leaf apex shape were rounded or acuminate, while the base shape were attenuate or cuneate, except for the corded to subcorded base in *T. catappa*. Concerning to indument, this character is very variable in leaves, flowers

and fruits being glabrous to dense-sericeous, dense-puberulous or dense-pilose. Trichomes are usually hyaline. Although, silvery trichomes presents in *T. argentea* Martius & Zuccarini (1824: 130) and reddish in *T. glabrescens* Martius (1837: 124).

Venation:—Alwan (1983) characterized the venation pattern of species belonging to 13 genera of Combretaceae, based on the classification of Hickey (1973). This author found six basic types of venation: irregularly brochidodromous, weakly brochidodromous, brochidodromous, eucamptodromous-brochidodromous, eucamptodromous and craspedodromous.

Regarding the species of *Terminalia s.s.* occurring in Brazil, three leaf venation patterns were defined: brochidodromous, including its variations, eucamptodromous and craspedodromous-eucamptodromous (Table 1). Of these the brochidodromous pattern is the most common, while eucamptodromous was restricted to *T. acuminata* (Allemão) Eichler (1867: 92) and *T. eichleriana* Alwan & Stace (1989: 1127), and craspedodromous-eucamptodromous only to *T. fagifolia*. *T. eichleriana* and *T. fagifolia* can still be distinguished due to the leaf secondary veins disposition, which are apex-oriented in *T. eichleriana* (vs. margin-oriented) and number of secondary veins 3–5(–6) in *T. eichleriana* (vs. 6–13) (Fig. 2 C–F).

Domatia:—Leaf structures related to mutual interaction with arthropods, usually, in the form of cavity or tuft of hair, being found in the axils of the main with secondary veins in the leaf abaxial surface (Situngu & Barker 2017). In *Terminalia*, the presence of domatia has been reported by several authors as Marquete & Valente (1980), Alwan (1983), Stace (2007, 2010), Barrett (2015), Ribeiro *et al.* (2018a, 2018b).

As shown in Table 1, of the 22 species analyzed, eight have leaf domatia of three types: hairtuft, pit and pocket-shaped with hairtuft (Fig. 2 G–I). It is noteworthy that this feature was not useful in distinguishing most *Terminalia s.s.* of Brazil. However, in distinguishing from infertile samples of *Terminalia australis* (hairtuft domatia) and *T. triflora* (pocket-shaped with

hairtuft or absent), sympatric species, this characteristic was important in the recognition of these taxa.

Petiolar glands:—The presence of petiolar glands was found in 14 of 22 spp. from *Terminalia s.s.* registered in Brazil (Table 1). According to Tilney & Van Wyk (2004), these structures correspond to extrafloral nectaries (ENF) that may be related to herbivory protection due to an insect-plant mutualistic relationship (Gish *et al.* 2016).

The petiolar glands, usually in pairs, rare in three or four glands, may be located in different positions on the petiole (base, middle or apex), being very developed and projected in *T. acuminata* (Fig. 2 K–L). From a taxonomic perspective, this characteristic was not significant in distinguishing the studied taxa.

Inflorescence and flowers characters

In Combretaceae, the most common type of inflorescence is the spike, which is not branched and has sessile flowers. In several studies, including major reviews of the genus on different continents, the shape and arrangement of flowers on inflorescences, as well as fruit features, are fundamental for establishing the concept of taxa (De Candolle 1828, Eichler 1867, Engler & Diels 1900, Stace 2010, Ribeiro *et al.* 2018a).

At 22 spp. from *Terminalia s.s.* occurring in Brazil present non-branched inflorescences in spikes or, rarely, branched in panicles of spikes (only in *T. acuminata*). The spikes ranged from elongated, succapitate to capitate with 0.8–21 cm, the smallest being observed in *T. triflora* with 3–5(–6) flowers and the largest in *T. catappa* with more than 10 flowers (Fig. 2 M–P).

In addition to type and size, flower sex and arrangement in inflorescences are an essential feature in taxa recognition. The species studied here were classified, according to Radford *et al.* (1974), in four types (Table 1) regarding inflorescence sex (only one or more than one type per species may occur):

– androhermaphroditic: inflorescence with proximal or distal unisexual (staminate) flowers and proximal bisexual, found in *T. catappa*, *T. fagifolia*, *T. nildae* R.T.M. Ribeiro, Loiola & M.F.Sales (in press) and *T. quintalata*;

– hermaphrodandrous: inflorescence with distal bisexual flowers and proximal unisexual (staminate) flowers, registered in *T. crispialata* (1989: 1126), *T. eichleriana* (1989: 1127), *T. ramatuella* (1989: 1126) and *T. virens* (1989: 1126);

– hermaphroditic: characterized by bisexual flowers, being the most common (14 spp.) among the species analyzed;

– unisexual (staminate): inflorescence formed only by unisexual (staminate) flowers, found in *T. crispialata*, *T. fagifolia*, *T. nildae*, *T. ramatuella* and *T. virens*.

Terminalia s.s. flowers are, commonly, small (1.8–10.5 mm), unisexual (staminate) or bisexual and tetramerous or pentamerous. In most cases, the flowers aspects were not informative for the distinction between the taxons studied here. Although, the indument of style is helpfull to distinguish some taxa as shown in Table 1.

Fruit characters

From a taxonomic perspective, fruits (size, shape and number of wings) constitute one of the most informative morphological features in *Terminalia* (Alwan 1983, Stace 2010, Barrett 2015, Ribeiro *et al.* 2018a) (Fig. 3, 4).

Of the 22 species of *Terminalia s.s.* registered in Brazil, 21 spp. have winged fruits with 2–5 (–6) wings, except for *T. catappa* (naturalized species) which has wingless drupe fruits (Fig. 3, 4). The fruits vary between 0.3–7 × 0.2–10.5 cm, being the smallest in *T. yapacana* and the largest in *T. argentea* and *T. januariensis*, respectively (Table 1).

The fruits analyzed are commonly flattened (14 spp.) and may also be actinomorphic. With respect to fruit wings, these vary between 0.3–4.7 × 0.1–5 cm and may be coriaceous in

most species, rare spongy in *T. dichotoma*. The margin wings are, usually, entire, but can also be crispate or sinuate.

Terminalia australis, the fruit body is wider (0.7–1.1 cm wide) than the wings (0.1–0.6 cm wide), one of the characteristics that distinguish it from *T. triflora* (related species), besides the other species occurring in Brazil.

Distribution, richness and diversity patterns

Terminalia s.s. represented by 22 species distributed in different phylogeographic domains, specifically in the Atlantic Rainforest (12 spp.), Amazon Rainforest (11 spp.), Cerrado (8 spp.) and the Caatinga (7 spp.). The geographical distribution limits of the genus in the country are represented in the north, by *T. dichotoma* in the municipality of Oiapoque, AP (2.88N, -51.37W); south by *T. australis* in the municipality of Pelotas, RS (-31.77S, -52.34W); east, *T. catappa* in the municipality of João Pessoa, PB (-7.11S, -34.86W); and west, *T. dichotoma* in the municipality of Rodrigues Alves, AC (-7.74S, -72.64W).

Among the species occurring in Brazil, eight species (36.4%) are endemic to the country (Table 2). *Terminalia s.s.* endemisms are concentrated in vegetation formations in the Caatinga, Cerrado and Atlantic Rainforest domains. This last domain stands out for presenting four exclusive species: *T. acuminata*, *T. januariensis*, *T. nildae* and *T. riedelii*.

The most widely distributed taxa in the country were *T. argentea*, *T. glabrescens* and *T. fagifolia*, respectively. These species stand out for having the largest number of records in Brazil (about 1000 species each), and they are found in different vegetation formations in the country, especially in Cerrado (Savannah) and Caatinga (Stepic Savannah) in the regions Central-West, Northeast and Southeast of the country (Table 2). In contrast, *T. nildae*, *T. riedelii* and *T. yapacana* presented a restricted distribution, being represented by a small number of records in Brazil, for example, *T. nildae* presents only samples from the locality-type (Ribeiro *et al.* in press) (Table 2).

In this study, four new occurrences of *Terminalia s.s.* from Brazil were recorded with *T. actinophylla* for Ceará, *T. mameluco* for Rio de Janeiro, *T. oblonga* for Mato Grosso and *T. riedelii* for Espírito Santo states. It is emphasized that, this last record represents the second collection of this species in Brazil (Table 2).

Analysis of the richness pattern for *Terminalia s.s.* in Brazil, it demonstrated that the richness center in the country is concentrated in the Northeast and Southeast regions. Figure 9 shows that grid squares with greater richness are located in the southern portion of the state of Bahia (Northeast), followed by areas in Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro and São Paulo (Southeast) and two areas represented by only one grid square in Piauí (Northeast) and Pará (North region), respectively.

According to Stace (2010), the Southeast region of Brazil corresponds to the center of wealth and diversity of *Terminalia s.s.* in the Neotropical region. It is worth mentioning that these areas of greatest richness are constituted, usually, by vegetation of Ombrophylous Forest in the Atlantic Rainforest domain. Myers *et al.* (2000) and Sambuichi *et al.* (2012) comment that the Brazilian Atlantic Rainforest, especially in southern Bahia and Espírito Santo states, is characterized by high species richness and a high number of endemic species, being considered a biodiversity hotspot.

Regarding the group's diversity pattern, there were five regions with a diversity index ranging from 1.2 to 2 (Fig. 10). The area with the greatest diversity in the country coincides with the *Terminalia s.s.* richness center, represented by grid squares in the southern portion of Bahia (Northeast) to the northeast of the state of São Paulo (Southeast region) in areas of the Atlantic Rainforest domain with diversity index ranging from 1.2 to 2, respectively. Other two diversity centers were also recognized in Cerrado areas, in Goiás and Piauí states, with diversity rates between 1.2 and 1.5, respectively. Two other diversity centers were identified in the northern portion of the Amazon region, one in the state of Pará and the other between the states of Amazonas and Roraima with diversity rates between 1.5 and 2, respectively.

Ribeiro *et al.* (in press) discuss in more detail the diversity and richness patterns of *Terminalia s.s.* in the Brazilian Amazon, relating these centers to the past remaining connections between the Amazon Rainforest and Atlantic Rainforest domains.

Barthlott *et al.* (2007) argue that the major centers of plant diversity on the planet are located in mountainous areas in the tropical region, such as: Costa Rica, Brazilian Atlantic Rainforest, northern Borneo and New Guinea). These places have climatic conditions considered adequate for a wide spectrum of living beings, this fact is evidenced in this study with the incidence of centers of wealth and diversity in forest areas, such as the Brazilian Amazon and Atlantic Forest.

The Brazilian Cerrado, which includes two centers of diversity for *Terminalia s.s.*, it is considered an important area in terms of diversity and richness species in the world (Mittermeier *et al.* 2000, Felfili *et al.* 2004). In this phylogeographic domain, the species of *Terminalia s.s.* they constitute important elements of the landscape and present considerable diversity of taxa (Bridgewater *et al.* 2004, Silva-Moraes *et al.* 2019).

Conservation

Terminalia s.s. is represented by 15 spp. (68.2%) in Brazilian Protected Areas (PA). Among the taxons occurring in PA, *T. fagifolia* has the largest number of records (32) in different units (Table 3).

There were a greater number of occurrences of species in protected areas of the Brazilian Cerrado, in relation to the other phylogeographic domains registered in the country (Table 3). Albuquerque *et al.* (2012), point out that there are still few conservation units in areas of Caatinga in Brazil. In addition, Barber *et al.* (2014) and Steege *et al.* (2015) highlight the importance of creation and the protected areas existing in the Amazon for the preservation of different species, especially those under the greatest degree of threat.

The species with the highest EOO was *T. catappa* (7,358,427,662 km²), naturalized species, and the lowest *T. nildae*, *T. ramatuella*, *T. riedelii* and *T. yapacana* (0.000 km²), species represented by few collections. As for AOO, *T. argentea* stands out with the largest area (528,000 km²), while *T. yapacana*, presented the smallest (4,000 km²). Other results are detailed in the comments of the species and in Table 3.

Identification key to Brazilian *Terminalia* s.s.

1. Leaf blade with adaxial surface sericeous, verruculose, pubescent, pilose, puberulous, tomentose to glabrescent.
 2. Leaf blade coriaceous.
 3. Petiole biglandular; tertiary veins branched with imperfect areolation 6. *T. crispialata*
 - 3'. Petiole eglandular; tertiary veins randomly reticulate with perfect areolation 12. *T. lucida*
 - 2'. Leaf blade carthaceous to subcoriaceous.
 4. Flowers in composed panicles (spikes) 2. *T. acuminata*
 - 4'. Flowers in spikes.
 5. Elongated spikes > 2 cm long.
 6. Leaves with cordate and subcordate base; androhermaphroditic spikes 5. *T. catappa*
 - 6'. Leaves with attenuate to cuneate base; hermaphroditic spikes.
 7. Leaf blade with adaxial surface pubescent; upper hypanthium cupuliform 16. *T. phaeocarpa*
 - 7'. Leaf blade with adaxial surface sericeous, verruculose, tomentose to glabrescent.

8. Leaf blade with developed areolation; style villous
 13. *T. mameluco*
- 8'. Leaf blade with imperfect areolation; style glabrous.
9. Leaf blade with adaxial surface sericeous, verruculose to
 glabrescent 1. *T. actinophylla*
- 9'. Leaf blade with adaxial surface tomentose to glabrescent
 10. *T. glabrescens*
- 5'. Spikes subcapitate to capitate.
10. Leaf blade with adaxial surface sparse-pubescent to pilose.
11. Leaf blade with adaxial surface sparse-pubescent; style velutinous;
 betulid with 2 wings 4. *T. australis*
- 11'. Leaf blade with adaxial surface pilose; style pilose; betulid with 3(–4)
 wings 8. *T. eichleriana*
- 10'. Leaf blade with adaxial surface sericeous to glabrescent.
12. Betulid with subtriangular to triangular wings 20. *T. triflora*
- 12'. Betulid with rounded, subelliptic or oblong wings.
13. Style villous 11. *T. januariensis*
- 13'. Style glabrous.
14. Leaf blade with silvery trichomes; hermaphroditic spikes
 3. *T. argentea*
- 14'. Leaf blade with hyaline trichomes; unisexual or
 androhermaphroditic 9. *T. fagifolia*
- 1'. Leaf blade with adaxial surface glabrous.
15. Leaf blade with abaxial surface dense-sericeous, silvery or sparse-estrigose hyaline.
16. Leaf blade with abaxial surface dense-sericeous, silvery; betulid actinomorphic
 with 4–5 (–6) wings 18. *T. ramatuella*

- 16'. Leaf blade with abaxial surface sparse-strigose, hyaline; betulid flattened with 2 wings 14. *T. nildae*
- 15'. Leaf blade with abaxial surface glabrous.
17. Spikes elongated > 2 cm long.
18. Betulid flattened with 2 wings.
19. Tertiary veins percurrent; betulid spongy 7. *T. dichotoma*
- 19'. Tertiary veins randomly reticulate; betulid coriaceous
..... 15. *T. oblonga*
- 18'. Betulid actinomorphic with (4–)5 wings.
20. Betulid with narrow-elliptic wings 17. *T. quintalata*
- 20'. Betulid with rounded wings 22. *T. yapacana*
- 17'. Spikes subcapitate to capitate.
21. Petiole biglandular; leaf blade coriaceous, base cuneate, apex rounded to retuse, 8–16 pairs of secondary veins; style sparse-pilose
..... 21. *T. virens*
- 21'. Petiole eglandular; leaf blade carthaceous, base attenuate, apex acute; 4–5 pairs of secondary veins; style glabrous
..... 19. *T. riedelli*

1. *Terminalia actinophylla* Martius (1841: 22). (Figures 1A–B; 2A,G; 3A; 5A–B).

Lectotype (designated by Stace 2010):—BRAZIL, Bahia, “In sylvis catingas mediterraneae”, 1818 (fr.), *C.F.P. Martius* (lectotype: M M0146735 digital image!; isolectotypes: M M0146736 digital image!, M M0146737 digital image!).

Tree 3–20 m tall. Petiole 0.1–0.7 cm long, sericeous to glabrescent, eglandular or 2-glandular. Leaf blade 2.3–13 × 0.9–6.7 cm, elliptic to widely elliptic or obovate, base attenuate-cuneate, apex rounded, acute to retuse, sometimes acute with an apiculi, abaxial sericeous to

glabrescent, adaxial surfaces glabrous sericeous, verruculose to glabrescent, hyaline trichomes, chartaceous; venation brochidodromous, 4–9(–10) pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation moderately developed; hairtufts domatia, in the secondary vein axils. Inflorescence 2.5–12 cm long, non-branched, elongated spike, axillary or terminal, hermaphroditic, peduncle 0.9–4.5 cm long, rachis 1.8–7.5 cm long. Bisexual flower 2.9–5 mm long, pentamerous; lower hypanthium 1–3 mm long, claviform; upper hypanthium 1.3–2 mm, campanulate; calyx lobes 0.5–0.7 mm long, suberect to reflexed; stamens 10, filaments 4–8 mm long; nectariferous disk 0.9–1.2 mm diam.; ovary ca. 0.7 mm long, style 0.7–4.5 mm long, glabrous, distinct lengths on the flowers of the same inflorescence. Betulid 0.4–1.3 × 0.9–1.8 cm, flattened, 2(–4)-winged, coriaceous; wings 0.4–0.5 × 0.6–1 cm, rounded or elliptic, equal, rare unequal (2-smaller and 2-larger), margin entire; body 0.3–0.6 × 0.2–0.3 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia actinophylla* is a quite distinct species in the genus characterized by the leaves with brochidodromous venation, style with distinct lengths on the flowers of the same inflorescence (different levels of gynoecium development) and fruits with equal wings. Recently, the taxon was included under *Terminalia* sect. *Chuncoa* (Pav. Ex Juss.) C.B. Clarke (Stace 2010).

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia actinophylla* is a species with restricted distribution to Brazil, being registered in the states of Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Piauí and Tocantins (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 8). A new occurrence indicates for the state of Ceará is included here. The species occurs usually in dry environments, such as Savannah (cerrado), Stepic Savannah (caatinga) and, less frequent, in Gallery Forest, Ombrophylous Forest and Restinga. The area of occurrence of *T. actinophylla* includes seven protected areas, among Environmental Protection Area (APA) (2), National Park (1), State Park (2) and Private Natural Heritage Reserve (1) (Table 3). *Terminalia*

actinophylla has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 1,049,522.944 km² and endangered (EN) due to its AOO of 208,000 km².

Phenology:—Flowering in October–April and Fruiting in January to October.

Popular names:—Bacuri da mata, camaçari, cascudo, cascudo liso, catinga de porco, chapada, chapadão, chapadeira, chapado, chapada de porco lisa, chapada preta, mussambé, tanimbuca amarela.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Formosa do Rio Preto, 09 December 2017 (veg.), *J. F Araújo IFN-3539213.1* (UB!). **Ceará:** Pacatuba, s.d. (fl.), *F. F. Allemão & M. de Cysneiros 577* (K!, R!). **Goiás:** Cavalcante, Chapada dos Veadeiros, RPPN Vale das Araras, 13°48'59"S, 47°27'2"W, 13 April 2008 (fr.), *G. Martinelli et al. 16398* (CEN!, FUEL!, RB!, SPF!). **Maranhão:** Barão de Grajaú, Manga, região de cerrado próximo a Vila da Manga (Balneário), 6°77'13"S, 43°02'83"W, 11 August 2017 (fr.), *R.T.M. Ribeiro et al. 54* (EAC!). **Piauí:** Floriano, entrada da Fazenda Experimental do Colégio Técnico de Floriano, 6°44'37"S, 43°04'42.2"W, 11 August 2017 (fr.), *R.T.M. Ribeiro 47* (EAC!). **Tocantins:** Paranã, entroncamento obra – balsa do Coronel, km 33, 23 October 2006 (fl.), *G. Pereira-Silva & G.A. Moreira 11040* (CEN!).

2. *Terminalia acuminata* (Allemão) Eichler (1867: 92). (Figures 1C–D; 2C–D, I, L; 3B; 5 C–D).

Lectotype (designated by Stace 2010):—BRAZIL. Rio de Janeiro, Campo Grande, 1846 (fl.),

F.F. Allemão & Cysneiros (lectotype: BR BR0000006975333 digital image!;

isolectotypes: BR, L).

Tree 10–20 m tall. Petiole 1.5–4.5 cm long, dense-sericeous, 2–(–4)-glandular. Leaf blade 3.2–15 × 2–7.5 cm, elliptic-oblong to ovate, base cuneate to broadly cuneate, apex acuminate to long-acuminate, abaxial surface sericeous concentrated in the veins and adaxial surface sericeous to glabrescent, hyaline trichomes, chartaceous; venation eucamptodromous, 7–10

pairs of secondary veins, tertiary veins percurrent, straight or sinous, areolation moderately developed; hairtufts domatia, in the secondary vein axils. Inflorescence (3.8–)5–9(–10.7) cm long, branched, panicle of spike, axillary, hermaphroditic, peduncle 1–2.5 cm long, rachis 3–5 cm long. Bisexual flower 2.5–3 mm long; tetramerous; lower hypanthium 0.7–1.7 mm long, claviform; upper hypanthium 1–1.5 mm long, cupuliform; calyx lobes 0.2–0.5 mm, erect; stamens 8, filaments 0.8–2 mm long; nectariferous disk ca. 0.7 mm diam.; ovary ca. 0.5 mm long, style 1–1.8 mm long, glabrous, uniform. Betulid 1–2.2 × 1.3–2.4 cm, actinomorphic, 3(–4)-winged, coriaceous; wings 1.1–2 × 0.5–1.2 cm, suborbicular, subequal, margin entire; body 1–1.4 × 0.1–0.3 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia acuminata*, exclusive species of the *T.* sect. *Vicentia* (Allemão) Engl. & Diels, is markedly distinct from the other species of the genus that occur in the Neotropical region due to its elliptic leaves with acuminate apex, biglandular petiole with well developed glands, inflorescences in panicles of spikes with tetramerous flowers.

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia acuminata* is endemic to the state of Rio de Janeiro (Fig. 8). The taxon was once considered extinct in the wild due to records for the species being limited to 1942. However, following recent field expeditions between 2015 and 2016, new occurrence records for *T. acuminata* for Rio de Janeiro were registered and made available in reference sites. The species occurs exclusively in vegetation of Ombrophylous Forest (Atlantic Forest) (Flora do Brasil 2020 *under construction*). *Terminalia acuminata* has been recorded on Atlantic Forest remnants in four protected areas, including Municipal (3) and State (1) Park (Table 3). The species has been defined here as endangered (EN) due to its EOO of 616,951 km² and endangered (EN) due to its AOO of 20,000 km².

Phenology:—Flowering in January and Fruiting January to October.

Popular names:—Guarajuba, merindiba.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Rio de Janeiro:** Rio de Janeiro, Recreio dos Bandeirantes, estrada do Grumari, acesso a trilha de acesso a Grumari pela estrada do Pontal, 23° 1' 45" S, 43° 31' 36" W, 13 July 2015 (fr.), *E.P. Fernandez et al.* 216 (ESA!, K!, MBML!, NY!, R!, RB!, RBR!, UPCB!, US!).

3. *Terminalia argentea* Martius & Zuccarini (1824: 130). (Figures 1E–F, 2K, 3C).

Type:—BRAZIL, Bahia: “in montosis ad villa do rio Contos”, 1817-1820 (fr.), *C.F.P.*

Martius 1714 (holotype: M M0146731 digital image!; isotype: M M0146732 digital image!).

Tree 4–50 m tall. Petiole 0.9–3.7 cm long, sericeous to glabrescent, eglandular or 2-glandular. Leaf blade 3–14 × 1–6 cm, elliptic, elliptic-ovate to ovate, base cuneate, apex acute or acuminate, abaxial and adaxial surfaces sericeous to glabrescent, silvery trichomes, chartaceous; venation eucamptodromous-brochidodromous, 5–9(–10) pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation moderately developed; hairtufts domatia, in the secondary vein axils or absent. Inflorescence 1.8–4.5 cm long, non-branched, subcapitate spikes, axillary, hermaphroditic, peduncle 1–2.5 cm long, rachis 0.8–2 cm long. Bisexual flower 3–7 mm long; pentamerous; lower hypanthium 0.9–2 mm long, fusiform or widely elliptic; upper hypanthium 1.2–3.5 mm long, campanulate; calyx lobes 0.5–1.5 mm long, erect or reflexed; stamens 10, filaments 2–4.5 mm long; nectariferous disk 0.7–0.9 mm diam.; ovary 0.5–1.2 mm long, style 3.5–5 mm long, glabrous, uniform. Betulid 0.7–7 × 0.9–7.4 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 1.1–4 × 0.4–3.5 cm, rounded or elliptic, equal, margin entire; body 0.6–2.2 × 0.2–2.2 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia argentea* has a large morphological variation, especially in relation to leaf size. Moreover, the taxon is morphologically related to *T. phaeocarpa*, however, it is differentiated by its leaves with abaxial and adaxial surfaces sericeous to glabrescent, silvery trichomes (*vs.* leaves with abaxial surface dense-pubescent to

glabrescent and adaxial pubescent, hyaline trichomes), 5–9(–10) pairs of secondary veins (*vs.* 9–14 pairs of secondary veins) and fruit with rounded or elliptic wings (*vs.* subelliptic or oblong).

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia argentea* is distributed in different countries of South America (Brazil, Bolivia, Paraguay and Peru) (Stace 2010). In Brazilian territory, the species has a wide distribution, in relation to the other *Terminalia s.s.* taxa occurring in the country, registered in all regions of Brazil (Central-West, North, Northeast, Southeast and South) (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 8). It is often found in Brazilian territory in areas of Savannah (cerrado), Stepic Savannah (caatinga), Gallery Forest, Seasonally Semideciduous and Ombrophylous Forest (Amazon and Atlantic Rainforest). *Terminalia argentea* is registered in 30 protected areas in different states of the country, included Area of Relevant Ecological Interest (ARIE) (1), Biological Reserve (1), Ecological Station (5), Environmental Protection Area (APA) (3), Municipal Park (2), National Forest (1), National Park (4), Private Natural Heritage Reserve (3), Reserve (3) and State Park (3) (Table 3). The species has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 4,035,774,302 km² and vulnerable (VU) due to its AOO of 528,000 km².

Phenology:—Flowering between July to October and Fruiting January to October.

Popular names:—Canudeiro, capitão, capitão do campo, capitão do cerrado, garote, mirindiba, miringiba, pau de bicho, pau garrote, tanimbuca amarela.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Morro do Chapéu, Estrada para o "Morrão", ca. 1,5 km da rodovia para Utinga, 28 January 2005 (fr.), *J. Paula-Souza et al.* 4873 (ESA!, HUEFS!, PORT!, SPF!). **Ceará:** Pacoti, Serra de Baturité, 4 June 1983 (fr.), *A. Fernandes & Matos* s.n. (EAC 12021!). **Distrito Federal:** Brasília, Embrapa Sede, 04 July 2018 (fr.), *R.T.M. Ribeiro* 59 (EAC!). **Espírito Santo:** Linhares, Reserva Natural Vale, estrada indo para o galpão dos Tratores, 04 September 2012 (fr.), *G.S. Siqueira* 774 (CVRD!, EAC!). **Goiás:** Alvorada do Norte, Fazenda do Senhor Okada (Fazenda São Francisco), 26

August 2003 (fl., fr.), *A.C. Sevilha 3132* (CEN!). **Mato Grosso:** Pontes e Lacerda, Estrada da Mineradora Santa Elina, 15 September 1997 (fl.), *A.G. Nave et al. 2163* (ESA!, UEC!). **Mato Grosso do Sul:** Bandeirantes, conglomerado MS-337, subunidade 03, subparcela 06, indivíduo 2, 16 April 2018 (fr.), *G.H.L. da Silva IFN 685* (CEN!). **Minas Gerais:** Perdizes, Estação Ambiental Galheiro, EPDA - Galheiro, Trilha dos Primatas, 22 August 2002 (fl.), *S. Mendes et al. 216* (HUFU!). **Paraná:** Sengés, Fazenda Morungava, Rio do Funil, 09 September 1959 (fl., fr.) *G. Hatschbach 6271* (HBR!, MBM!, MO!, US!). **Piauí:** S. loc., dry hilly places, distrito Paranagoá, September 1839 (fr.), *G. Gardner 2566* (BM!, CGE!, F!, FI!, G!, IPA!, K!, NY!, OXF!, P!, US!, W!). **São Paulo:** Bauru, Jardim Zoológico Municipal de Bauru, trilha para antiga raia, 09 November 2005 (fr.), *V.L. Weiser 643* (UEC!). **Tocantins:** Palmeirópolis, estrada de acesso à fazenda do Sr. José Elias (Escumeiro) a 8 km do entroncamento Palmeirópolis – Minaçú, 13°09'50"S 48°12'54"W, 01 October 2007 (fl., fr.) *G. Pereira-Silva et al. 12173* (CEN!).

4. *Terminalia australis* Cambessèdes (1830: 240). (Figures 1G, 3D, 5E–F).

Lectotype (designated by Stace 2010):—BRAZIL, Rio Grande do Sul, edge of Rio Touro Passo, “bords de l’Ibicuí dans les missions” 1816 (fl., fr.), *A. St. Hilaire 2591* (lectotype: P P02286620 digital image!; isolectotype: P P02286619 digital image!).

Shrub to tree 2–10 m tall. Petiole 0.1–0.5 cm long, pubescent to glabrescent, eglandular. Leaf blade 2.4–6.7 × 0.6–1.5 cm, narrow-elliptic, elliptic or oblanceolate, base cuneate, apex acute to obtuse, rare emarginate, abaxial and adaxial surface sparse-pubescent, hyaline trichomes, chartaceous; venation brochidromous, (3–)4–7(–8) pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation moderately developed; hair-tuft domatia within the secondary vein-axils or absent. Inflorescence 1.2–6.5 cm long, non-branched, subcapitate spike, axillary, hermaphroditic, peduncle 1.5–5.8 cm long, rachis 0.2–0.4 cm long. Bisexual flower 4.3–7 mm long; pentamerous; lower hypanthium 1.4–2.5 mm long, fusiform; upper hypanthium

2–2.5 mm long, campanulate; calyx lobes 0.7–1.3 mm, reflexed; stamens 10, filaments 3–5 mm long; nectariferous disk 2–2.5 mm diam.; ovary ca. 0.3 mm long, style 3–5.5 mm long, velutinous at the base, uniform. Betulid 1.2–2.6 × 0.8–1.8 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 1.4–2.2 × 0.1–0.6 cm, narrow-elliptic, equal, margin entire; body 1.5–2.2 × 0.7–1.1 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia australis* presents as a related species *T. triflora*, however, it is distinguished by its leaves with abaxial and adaxial surfaces sparse-pubescent, not tuberculate (*vs.* sparse-sericeous to glabrescent, minutely tuberculate), subcapitate spikes with 6–12 flowers (*vs.* subcapitate to capitate spikes with up to 6 flowers) and fruits with wings smaller than the body of the fruit (*vs.* wings wider than the body of the fruit).

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia australis* is distributed in Argentina, Brazil and Uruguay, and is the southern most species in South America (Stace 2010). In Brazilian territory, the species occurs only in the southern region, in the states of Paraná, Rio Grande do Sul and Santa Catarina (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 8). *Terminalia australis* occurs in areas of Seasonally Deciduous Forest and Gallery Forest, and is often found associated with rivers. The species has been found in National (1) and State Park (3) (Table 3). *Terminalia australis* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 314,133,103 km² and endangered (EN) due to its AOO of 120,000 km².

Phenology:—Flowering at August to December and Fruiting at November to March.

Popular names:—Amarilho, amarelinho, tanimbú.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Paraná:** Foz do Iguaçu, Vila "A" de Itaipu, 29 August 1979 (fl.), *E. Buttura 146* (EVB, HUEFS). **Rio Grande do Sul:** Criúva, ponte dos Korff, 28°48'S, 51°01'59"W, 04 February 2017 (fr.), *F. Gonzatti 3398* (VIC!, HUCS!). **Santa Catarina:** Anita Garibaldi, 22 December 1962 (fr.), *R. Reitz & R.M. Klein 14448* (HBR!, MBM!, MO!, NY!, US!).

5. *Terminalia catappa* Linnaeus (1767: 674). (Figures 2P, 3E, 5G).

Lectotype (designated by Byrnes 1977):—INDIA, “Habitat in India” (lectotype: LINN LINN-HL1222-1 digital image!).

Tree 3–30 m tall. Petiole 0.5–2 cm long, pubescent, 2-glandular. Leaf blade 7–17 × 3.4–11.1 cm, obovate to elliptic-obovate, base cordate to subcordate, apex rounded, abaxial and adaxial surfaces pilose to glabrescent, hyaline trichomes, chartaceous; venation eucamptodromous-brochidodromous, 6–11 pairs of secondary veins, tertiary veins irregularly percurrent, areolation moderately developed; pit domatia in secondary vein-axils. Inflorescence 10–21 cm long, non-branched, elongated spike, axillary, androhermaphroditic, peduncle 3–5 cm long, rachis 7–18 cm long. Unisexual flower 3–5 mm long; lower hypanthium 1.8–3 mm, elliptic; upper hypanthium 1.2–2 mm, cupuliform; calyx lobes 1–1.2 mm long, triangular, erect; filaments 2–4 mm long; nectariferous disk 1–1.3 mm diam. Bisexual flower 6–8 mm long; lower hypanthium 3–6 mm, elliptic; upper hypanthium 2–4 mm, cupuliform; calyx lobes 1–1.2 mm long, triangular, erect; stamens 10, filaments 2–4 mm long; nectariferous disk 1–1.3 mm diam.; ovary ca. 0.7 mm long, style 3–3.5 mm long, glabrous, uniform. Drupe 4.5–6.5 × 4–5 cm, unwinged, drupaceous, wings absent.

Taxonomic notes:—*Terminalia catappa* is easily recognized among the species of *Terminalia s.s.* occurring in Brazil, for their leaves obovate to elliptic-obovate, base cordate to subcordate and drupaceous fruits, unwinged.

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia catappa* is a native species from Asia and is considered naturalized in Brazil (ISSG 2019, Flora do Brasil 2020 *under construction*). The introduction of the species in America, probably, occurred during the 17th century for ornamental purposes (Stace 2010). In Brazil, *T. catappa* is registered in all states and is often used in urban afforestation (Cardoso-Leite *et al.* 2014; Guilherme *et al.* 2018, Rabelo *et al.* 2019) (Fig. 8). The species is associated with areas subject to anthropogenic pressure, mainly coastal environments, and is well adapted to conditions such

as sandy, saline and drained soil (ISSG 2019). *Terminalia catappa* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 7,358,427,662 km² and endangered (EN) due to its AOO of 308,000 km².

Phenology:—Flowering at January to September and Fruiting at February to October.

Popular names:—Amendoeira da índia, amendoeira da praia, castanha da praia, castanhola, chapéu de sol, guarda-sol, sombreiro.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Acre:** Rio Branco, Praça Plácido de Castro, em frente à Prefeitura, 12 September 1991 (fl.), *J. Bosco 192* (NY!). **Pará:** Abaetetuba, 22 April 2003 (fr.), *F.C.A. Lucas 836* (MFS!). **Ceará:** Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, Apiário, 29 August 1997 (fr.), *P.R.G. Noronha s.n.* (EAC 25245!, HCDAL 25245!). **Paraná:** Paranaguá, Ilha do Mel, Vila Militar, 27 October 1985 (fl.), *R.M. Britez 133* (MBM!, UPCB!).

6. *Terminalia crispialata* (Ducke) Alwan & Stace (1989: 1126). (Figure 3F, 6A).

Type:—BRAZIL. Amazonas: Caatinga ad Igarape Jurupary, baixo Rio Uaupés, 2 November 1932 (fr.), *A. Ducke 25024* (holotype: RB RB00537404!; isotypes: K, US).

Shrub to tree 2–10 m tall. Petiole 0.4–2.3 mm long, glabrous to puberulent, 2-glandular with minute and obscurely glands. Leaf blade 3.7–11 × 1.9–4.5 cm, obovate to oblanceolate, base cuneate, apex retuse, abaxial surface dense-puberulous and adaxial surface sparse-puberulous to glabrescent, hyaline trichomes, coriaceous; venation brochidodromous, 8–14 pairs of secondary veins, tertiary veins ramified, areolation poorly developed; domatia absent. Inflorescence 5–10 cm long, non-branched, subcapitate spike, axillary or terminal, hermaphrodandrous, unisexual (staminate) or hermaphroditic, peduncle 3–5.5 cm long, rachis 0.5–4.5 cm long. Unisexual flower 3.5–6.5 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 1–3 mm long, ovate; upper hypanthium 2.5–4 mm wide, cupuliform; calyx lobes 1.3–2 mm long, erects; stamens 8(–10), filaments 3–6 mm long; nectariferous disk ca. 2 mm

diam. Bisexual flower 6–12 mm long, tetramerous to pentamerous; lower hypanthium 3–7 mm long, ovate; upper hypanthium 2.5–4.5 mm wide, cupuliform; calyx lobes 1.3–2 mm long, erects; filaments 3–6 mm long; nectariferous disk ca. 2 mm diam; ovary ca. 1.5 mm long, style 3–4 mm long, villous only at the base, uniform. Betulid 0.9–1.8 × 1–1.6 cm, actinomorphic, 4(–5)-winged, coriaceous; wings 0.5–0.8 × 0.2–0.5 cm, ovate, equal, margin crisate; body 0.8–1.4 × 0.2–0.4 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia crispialata* shows a wide variation in the shape and size of leaves and fruits. However, the species can be distinguished by its leaves with abaxial surface dense-puberulous dense-puberulous, fruits 4(–5)-winged and wings with crisate margin.

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia crispialata* has restricted distribution to the northern portion of South America, being registered in Brazil, Colombia and Venezuela (Stace 2010). The taxon in Brazil was registered only in the northern region, specifically, in the states of Amazonas and Roraima (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 9). *Terminalia crispialata* occurs in areas of Campinarana, Inundated Forest (Igapó) and Amazonian Savannah. It is noteworthy that no records of the species were found in protected areas in Brazil. *Terminalia crispialata* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 196,098,824 km² and endangered (EN) due to its AOO of 28,000 km².

Phenology:—Flowering in November and fruiting from April to October.

Popular names:—None registered.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Amazonas:** Rio Uneiuxi, 100–200 km above mouth, 21 October 1971 (fr.), *G.T. Prance et al. 15471* (K!, NY!, US!); Alto Rio Negro, rio Içana, Tunuí, pé da serra, 24 October 1947 (fr.), *J.M. Pires et al. 764* (IAN!, NY!); São Gabriel da Cachoeira, rio Cubate afluente do Içana, 02 November 1987 (fl.), *C. S. Farney et al. 1381* (INPA!, K!, MO!, NY!, RB!, US!); Santa Isabel do Rio Negro, na beira do Lago

Dodona, 20 September 2000 (fr.), *J.A.C. Silva 913* (INPA!, MG!). **Roraima:** Caracará, 16 April 1974 (fr.), *J.M. Pires et al. 13992* (IAN!, LTR!).

7. *Terminalia dichotoma* G.Meyer (1818: 177-178). (Figure 3G; for additional figures see *Ribeiro et al.* in press).

Type:—GUYANA, Essequibo: “in silvis insulae arowabish Essequibo”, 1818 (fl.), *G. Meyer 113* (holotype: GOET GOET000941 digital image!).

Tree 5–30 m tall. Petiole 1.5–4 mm long, pubescent to glabrescent, 2-glandular, rare eglandular. Leaf blade 9–20.5 × 4–8.8 cm, obovate, obovate-oblong to oblanceolate, base narrow-cuneate, apex acuminate, abaxial and adaxial surfaces glabrous, hyaline trichomes, chartaceous to subcoriaceous; venation eucamptodromous or eucamptodromous-brochidodromous, 5–8(–10) pairs of secondary veins, tertiary veins percurrent, areolation moderately to well developed; domatia absent. Inflorescence 7–11 cm long, non-branched, elongated spike, axillary, hermaphroditic, peduncle 1.5–2.7 cm long, rachis 5.5–8.3 cm long. Bisexual flower 3.8–5.8 mm long, pentamerous; lower hypanthium 1.8–3 mm long, ovate; upper hypanthium 1.5–2 mm wide, campanulate; calyx lobes 1.4–2 mm long, reflexed; stamens 10, filaments 4–6 mm long; nectariferous disk 0.8–0.9 mm diam; ovary ca. 0.7 mm long, style 4.7–6 mm long, villous in proximal half, uniform. Betulid 1.9–4.7 × 1.7–4.1 cm, flattened, 2-winged, spongy; wings 1.9–4.7 × 0.6–1.3 cm, elliptic or rounded, equal, margin entire; body 1.6–4.4 × 0.7–1.4 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia dichotoma* is related to *T. lucida* for similarities in leaf and fruit shape. *Terminalia dichotoma* can be distinguished from *T. lucida* based on its leaves longer 9–20.5 × 4–8.8 cm (*vs.* 5–7.5 × 1.6–3.4 cm) and chartaceous to subcoriaceous (*vs.* leaves coriaceous); style villous in the proximal half (*vs.* dense-villous, except glabrous only at apex) and fruit 28–36 × 27–29 mm (*vs.* 12–23 × 16–22 mm), with spongy wings (*vs.* coriaceous wings).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia dichotoma* is distributed in several countries of South America (Brazil, Ecuador, Guyana, French Guyana, Peru, Suriname, Trinidad and Venezuela) (Stace 2010). For Brazil, the species occurs in North and Northeast states (Flora do Brasil 2020 under construction) (Fig. 9). *Terminalia dichotoma* is distributed in environments with vegetation of Ombrophylous Forest (Amazon and Atlantic Rainforest), Inundated (Igapó and Várzea) and Terra Firme Forest. The taxon occurs in six protected areas within its distribution area, included Ecological Station (1), Environmental Protection Area (APA) (2), Sustainable Development Reserve (RDS) (2) and Private Natural Heritage Reserve (RPPN) (1) (Table 3). *Terminalia dichotoma* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 5,660,574,655 km² and endangered (EN) due to its AOO of 124,000 km².

Phenology:—Flowering at June to October and Fruiting at September to December.

Popular names:—Cinzeiro, cuiarana, tanibouca, tanimbouca, tanimbuca.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Acre:** Rio Juruá, 1 km upstream from Colônia Rodriguez Alvez, October 1986 (fr.), *Campbell et al. 10983* (INPA!, LTR!, MG!, NY!). **Amapá:** Rio Oiapoque, river banks between Oiapoque and Santo Antonio, 26 July 1960 (fl.), *H.S. Irwin et al. 47154* (IAN!, K!, LTR!, MG!, NY!, R!). **Amazonas:** Alvarães, Estação Ecológica de Mamirauá, 23 November 1999 (fr.), *M.A.D de Souza et al. 763* (IAN!, INPA!, RB!). **Pará:** Jacundá, Jatobal, area to be flooded by Tucuruí dam, margin of rio Tocantins, 20 October 1977 (fl.), *A.S.L. Silva et al. 77* (K!, MG!, US!).

8. *Terminalia eichleriana* Alwan & Stace (1989: 1127). (Figures 1H, 3H, 6B).

Lectotype (designated by Stace 2010):—BRAZIL, Bahia: Serra d'Acurua, Rio São Francisco, 1828-1856 (fl.), *Blanchet 2794* (lectotype: BR BR0000006975081 digital image!; isolectotypes: B destroyed negative in F OBN014335!, BM BM000838181, BM000838182 digital image!, BP, BR, F F0054650F digital image!, FI!, G G00236060,

G00236061, G00236063 digital image!, HAL!, K K000640663, K000640664, K000640665 digital image!, LE, OXF, P P01901259 digital image!, RB RB00537414!, W).

Shrub or tree 2–35 m tall. Petiole 0.2–1.2 cm long, dense-pubescent, eglandular. Leaf blade 2.1–6 × 0.8–4.5 cm, elliptic to elliptic-obovate, base broadly cuneate, apex acute to obtuse, apiculate or subacuminate, abaxial surface pilose to glabrescent and adaxial surface pilose, hyaline trichomes, chartaceous; venation eucamptodromous, 3–5(–6) pairs of secondary veins parallel to the main vein, tertiary veins regularly percurrent, areolation moderately developed; domatia absent. Inflorescence 2–4.5 cm long, non-branched, subcapitate spike, axillary, hermaphroditic or hermaphrodandrous (with few staminate flowers proximal), peduncle 1.5–4 cm long, rachis 0.2–1 cm long. Unisexual flower 2–2.8 mm long; pentamerous; lower hypanthium 0.3–0.7 mm long, fusiform; upper hypanthium 1–1.5 mm long, campanulate; calyx lobes 0.5–0.7 mm, reflexed; stamens 10, filaments 2–4 mm long; nectariferous disk ca. 1 mm diam. Bisexual flower 3–4.8 mm long; pentamerous; lower hypanthium 1–2 mm long, fusiform; upper hypanthium 2–2.5 mm long, campanulate; calyx lobes 0.5–0.9 mm long, reflexed; stamens 10, filaments 2–4 mm long; nectariferous disk ca. 1 mm diam.; ovary ca. 0.6 mm long, style 1.5–4 mm long, pilose only near base, uniform. Betulid 0.5–1 × 0.7–1.5 cm, flattened, 3(–4)-winged, coriaceous; wings 0.5–0.8 × 0.4–0.8 cm, elliptic or rounded, equal or unequal (1–2(–3) smaller), margin entire; body 0.4–0.7 × 0.1–0.2 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia eichleriana* along with *T. fagifolia* constitute *Eichlerianae* Alwan & Stace section. *Terminalia eichleriana* can be distinguished from *T. fagifolia* by its leaves with eucamptodromous venation (vs. eucamptodromous-craspedodromous), 3–5(–6) pairs of secondary veins parallel to the main vein (vs. 6–12 pairs of secondary veins perpendicular to the main vein) and fruits 3(–4)-winged (vs. fruits 2-winged).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia eichleriana*, an exclusive species from Brazil, occurs in the Northeast (Bahia and Piauí) and Southeast (Minas Gerais) regions (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 9). Typically, *T. eichleriana* is found in areas of Savannah (cerrado), Stepic Savannah (caatinga), ecotone regions between them and Gallery Forest. The species has been recorded in three protected areas, including National Forest (1) and National Park (2) (Table 3). *Terminalia eichleriana* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 163,523,002 km² and endangered (EN) due to its AOO of 84,000 km².

Phenology:—Flowering at October to December and Fruiting at September to June.

Popular names:—Cachaporra de gentio, folha-miúda, pau carvão, pau d'água, pau de chapada, pau de rato.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Licínio de Almeida, Serra Geral, Lagoa da Vereda, 11 December 2009 (fr.), *F.S. Gomes et al. 363* (ALCB!, HUEFS!, MBM!); Sento Sé, Fazenda Sr. Edgar, 19 December 2007 (fl.), *J. G. Carvalho-Sobrinho & C. T. Lima 1730* (HUEFS!). **Minas Gerais:** Jaíba, Mocambinho, próximo à colônia, 30 October 1996 (fl.), *O. Araújo Filho et al. s.n.* (VIC 16953!). **Piauí:** São Raimundo Nonato, Parque Nacional Serra da Capivara, 08 December 2017 (veg.), *M. Mizushima et al. 215* (HUEFS!).

9. *Terminalia fagifolia* Martius (1824: 130). (Figures 1I–J, 3I, 6C–D).

Lectotype (designated by Stace 2010):—BRAZIL, Minas Gerais, “In campis S. Philippi”, 1818 (fl.), *C.F.P. von Martius* (lectotype: M M0146712 digital image!; isolectotype: M M0146713 digital image!).

Shrub or tree 1.2–30 m tall. Petiole 0.1–0.5 cm long, dense-sericeous, eglandular. Leaf blade 1–13 × 0.7–6 cm, elliptic to widely elliptic, base cuneate, apex acute or rounded (rare), abaxial and adaxial surfaces sericeous, when young dense-sericeous, hyaline trichomes, chartaceous; venation craspedodromous-eucamptodromous, 6–13 pairs of secondary veins,

tertiary veins regularly percurrent, areolation moderately developed; domatia absent. Inflorescence 1.9–3.2 cm long, non-branched, subcapitate spike, axillary or terminal, unisexual (staminate) or androhermaphroditic (staminate flowers mostly distal), peduncle 0.9–1.5 cm long, rachis 0.7–1.4 cm long. Unisexual flower 6–7 mm long, pentamerous; lower hypanthium 0.7–1.5 mm long, elliptic; upper hypanthium 1.6–1.8 mm wide, campanulate; calyx lobes 0.5–0.7 mm long, erect; filaments 4.5–6 mm long; nectariferous disk 0.8–1 mm diam. Bisexual flower 7–8.3 mm long, pentamerous; lower hypanthium 2.5–3 mm long, claviform; upper hypanthium 1.6–2 mm wide, campanulate; calyx lobes 0.5–0.7 mm long, erect; stamens 10, filaments 4.5–6 mm long; nectariferous disk 0.8–1 mm diam.; ovary ca. 0.4 mm long, style 4–6 mm long, glabrous, uniform. Betulid 0.6–1.7 × 1.2–2.8 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 0.6–1.5 × 0.3–1 cm, rounded or oblong, equal, margin entire; body 0.4–1.1 × 0.3–0.7 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia fagifolia* is morphologically closely related to *T. eichleriana*, differing by having a craspedodromous-eucamptodromous venation pattern with 6–12 pairs of secondary veins pairs and fruits 2-winged (*vs.* eucamptodromous venation pattern, 3-5(-6) pairs of secondary veins and fruits 3(-4)-winged).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia fagifolia* is restricted to South America, limited to Brazil and Bolivia. According to Flora do Brasil 2020, this species is registered in the Brazilian territory in the Central-West (Goiás, Mato Grosso and Mato Grosso do Sul), Northeast (Bahia, Ceará, Maranhão and Piauí) and Southeast (Minas Gerais) regions (Fig. 9). *Terminalia fagifolia* grows mainly in the eastern region of Brazil, being characteristic of Savannah (cerrado) and Stepic Savannah (caatinga). The species has been registered in 32 different protected areas in Brazil, comprising Ecological Park (1), Ecological Reserve (1), Ecological Sanctuary (1), Ecological Station (3), Environmental Protection Area (APA) (4), National Forest (1), National Park (9), Private Natural Heritage Reserve (3), Relevant Ecological Interest (ARIE) (1), Reserve (4) and State Park (7) (Table 3). *Terminalia*

fagifolia has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 1,948,942,247 km² and endangered (EN) due to its AOO of 344,000 km².

Phenology:—Flowering at August to December and Fruiting all year round.

Popular names:—Camaçari, cascarenta, cascudo, cascudo de chapada, catinga branca, catinga de porco, chapada cascuda, chapada de cascuda, chapada liso, chapadeiro, mussambé, muçambé, muta braba, orelha de cachorro, pau cascudo, tintureiro.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Tabocas do Brejo Velho, ca. 101 km de Ibotirama na BR-242, 11 October 1994 (fl.), *L.P. de Queiroz & N.S. Nascimento 4079* (CEPEC!, HUEFS!, IPA!, MBM!, NY!, UB!). **Ceará:** Crateús, Jatobá, Serra das Almas, 04 March 2007 (fr.), *E. Silveira s.n.* (EAC 39800!). **Distrito Federal:** Brasília, estrada para Formosa, 25 km de Brasília, saída secundária, em direção a Taguatinga, 18 December 2015 (fr.), *V.C. Souza et al. 39881* (CEN!, ESA!). **Goiás:** Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, Fazenda São Bento, estrada para Cachoeira Almécegas II, 21 January 2009 (fr.), *G. Martinelli 16238* (CEN!, RB!, SPF!). **Maranhão:** Benedito Leite, estrada de barro, 22 November 2005 (fr.), *A.M. Miranda et al. 5313* (EAC!, HST!, HUTO!). **Minas Gerais:** Formoso, Parque Nacional Grande Sertão Veredas, 05 November 1989 (fr.), *B.M.T. Walter s.n.* (FURB 22375!). **Mato Grosso:** Poconé, Ilha do Caracará, Parque Nacional do Pantanal (Ibama), 14 September 2001, *A. Pott 9383* (CEN!). **Mato Grosso do Sul:** Corumbá, Serra do Amolar, Rio Paraguai, Baía Formosa, RPPN Penha, 01 December 2010 (fr.), *G. Martinelli et al. 16782* (CEN!, COR!). **Piauí:** Floriano, Comunidade Poço de Pedra, 06°47'16.7" S, 43°08'35.6" W, 11 August 2017 (fr.), *R.T.M. Ribeiro 56* (EAC!).

10. *Terminalia glabrescens* Martius (1837: 124). (Figures 1K–M, 2H, 3J, 6E–G).

Type:—BRAZIL, Rio de Janeiro, Serra da Broca, prov. Sebastianopolis, July–August 1833,

Luschnath (holotype: BR BR0000006975418 digital image!; isotypes: LE, M, P).

Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell (1935: 173). *syn. nov.

Type:—PERU, “*Sylvis fluvio Amazonio contermis*”, Chunco du Maragnon, 1786 (fr.), *Pavon & Dombey* (holotype: P P00681412 digital image!).

Tree (3–)4–49 m tall. Petiole 2–14 mm long, glabrous to sericeous, eglandular to 2-glandular. Leaf blade 2.7–16 × 1.4–7 cm, elliptic, obovate to obovate-oblong, base attenuate-cuneate to cuneate, apex acute, rounded or retuse, abaxial and adaxial surfaces tomentose to glabrescent, hyaline or reddish trichomes, carthaceous to coriaceous; venation eucamptodromous or eucamptodromous-brochidodromous, 3–8 pairs of secondary veins, tertiary veins regularly, conspicuously percurrent, areolation moderately developed; pocket-shaped with hairtuft domatia in the axil of midvein with secondaries veins or absent. Inflorescence 4–15 cm long, elongated spike, simple, axillary or terminal, hermaphroditic, peduncle 1–2.8 cm long, rachis 3.7–11.8 cm long. Bisexual flower 2.5–7.5 mm long, pentamerous; lower hypanthium 1–2.8 mm long, narrow-elliptic; upper hypanthium 1–1.7 mm wide, campanulate; calyx lobes 0.5–1 mm long, erect; stamens 10, filaments 2.5–6 mm long; nectariferous disk 1–1.2 mm diam.; ovary ca. 0.7 mm long, style 2.2–4 mm long, glabrous, uniform. Betulid 0.4–0.8 × 0.6–2 cm, flattened, 4–5-alate, coriaceous; wings 0.4–0.7 × 0.1–0.7 cm, rounded, unequal (2–2(–3) wings), margin entire; body 0.3–0.6 × 0.1–0.2 cm.

Nomenclatural and taxonomic notes:—*Terminalia glabrescens*, including *T. amazonia*, is very distinct from the other species of the genus occurring in Brazil and is characterized by its leaves tomentose to glabrescent, tertiary veins regularly, conspicuously percurrent, fruitstos 4–5-winged, unequal wings, usually 2 major and 2 (–3) minor, rounded. It is noteworthy that the presence of pocket-shaped with hairtufts domatia in the axil of midvein with secondary veins, particularly, em especial in specimens from eastern Brazil and Bolivia. Stace (2010) suggested that *Terminalia amazonia* and *T. glabrescens* would be better defined if they were considered the same taxon. The delimitation of these species is based on extremely subjective morphological aspects, such as: leaf obovate and indument amount variation, usually, glabrescent in *T. amazonia* (specimens from Central America and Northern

Brazil) and tomentose in *T. glabrescens* (specimens from southeastern and eastern Bolivia). In addition, Ribeiro *et al.* (2018b) in a study with *Terminalia* species occurring in Pernambuco state, differentiates *T. glabrescens* and *T. amazonia* based on leaf venation and number of fruit wings, being eucamptodromous-brochidodromous venation and e 5-winged fruit in *T. glabrescens*, while eucamptodromous venation and 4-winged fruit in *T. amazonia*.

Considering the subjectivity of the morphological features used in the taxa distinction and after analysis of about 1200 specimens, including collections from Brazil and Extra-Brazil and covering the full extent of occurrence of taxa, it was possible to find samples with variable amount of leaves indument and type and number of veins and wings. Therefore, it is proposed here the synonymization of *T. amazonia* under *T. glabrescens*.

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia glabrescens s.l.* is distributed from Mexico, Central America and South America to Bolivia. In Brazilian territory, occurs in all regions (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 10). The species occurs in wet and dry environments, such as Savannah (cerrado), Stepic Savannah (caatinga), Ombrophyllous Forest (Amazon and Atlantic Rainforest) and Gallery Forest. *Terminalia glabrescens* has been recorded in 26 protected areas, including Biological Reserve (2), Ecological Station (5), Environmental Protection Area (APA) (3), Forest Reserve (1), Indigenous Land (1), National Park (5), Private Natural Heritage Reserve (2), Relevant Ecological Interest (ARIE) (1) and State Park (7) (Table 3). The species has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 7,072,883,094 km² and vulnerable (VU) due to its AOO of 508,000 km².

Phenology:—Flowering at July to December and Flowering at March to December.

Popular names:—Chapada, cerne-amarelo, cuiarana, garrote, maria-preta, merindiba, miringiba de mata, mirindiba roxa, pau-sangue, pequi, periquiteira, tanimbuca, tanimbuca folha média, tukury'y, tukur-y-wa-´y.

Representative specimens examined:—**BRAZIL.** **Acre:** Sena Madureira, trail to rio Iaco from km 7 road Sena Madureira to Rio Branco, 68° 39' 24" W, 9° 3' 57" S, 1 October 1968 (fr.), *G.T. Prance 7717* (F!, INPA!, K!, MG!, U!, US!). **Alagoas:** São Miguel dos Campos, 27 December 1967 (fl. fr.), *M.T. Monteiro 21865* (HST!). **Amazonas:** Jari, 21 December 1998 (fl.), *M.A. Conceição 319* (JARI!, PACA!). **Bahia:** Maraú, Litoral Sul, ponto 21, 13°58'22"S 38°56'55"W, 15 April 2014 (fr.), *M.L. Guedes et al. 22035* (ALCB!); Morro do Chapéu, Piemonte da Diamantina, 09 December 2006 (fl., fr.), *M.L. Guedes et al. 16286* (ALCB!); Rio de Contas, Povoado de Mato Grosso, arredores, 13°28'S, 41°50'W, 24 October 1988 (fr.), *R.M. Harley et al. 25380* (CEPEC!, F!, NY!, SPF!, UB!); Serra do Tombador, Fazenda Tombador, 19 November 1996 (fr.), *N. Roque et al. PCD4519* (ALCB!, CEPEC!, HUEFS!, IBGE!, SPF!). **Ceará:** São Benedito, 2 km da cidade, entrada para Guaraciaba, 9 September 2011 (fl.), *A.S.F. Castro 1067* (EAC!). **Distrito Federal:** Brasília, Parque Nacional de Brasília, borda da mata próxima a ponte do córrego Acampamento, entorno da estrada de acesso a administração do Parque, 02 September 2018 (fr.), *C.R. Martins 3045* (CEN!). **Espírito Santo:** Alegre, São João do Norte, 5 August 2008 (fl.), *V.C. Manhães 101* (MBML!, VIES!). **Goiás:** Rio Verde, 06 August 2007 (fr.), *R.F. Haidar et al. 134* (HUEG!, INPA!, TEPB!, UB!). **Maranhão:** Itapecuru Mirim, Fazenda São Benedito, 29 November 1975 (fl., fr.), *D.P. Lima 13401* (HUCPE!, PEUFR!). **Mato Grosso:** Porto Limão, Cáceres, 22 August 2003 (fr.), *O.F. Ramos et al. 23* (COR!, EAC!, HRCB!, UFMT!). **Mato Grosso do Sul:** Jateí, Parque Estadual do Rio Ivinhema, Rio Ivinhema, Lagoa Peroba, 17 October 2007 (fr.), *S.R. Slusarski et al. 94* (EAC!, HUEM!). **Minas Gerais:** Piumhi, Serra da Pimenta, 20°26'02"S 45°54'48"W, 08 September 2018 (fl.), *E. Barboza et al. 4733* (BHCB!, HCF!, HUFU!, MBM!, RB!). **Pará:** Itaituba, estrada Satarém-Cuiabá, BR 163, km 794, Serra do Cachimbo, Base Aérea, margem do rio Braço-Norte, afluente do Curuá, 26 April 1983 (fr.), *I.L. do Amaral 958* (INPA!, LTR!, MG!, NY!, RB!). **Pernambuco:** Camaragibe, Pau Ferro, lado direito da estrada de Aldeia, 18 December 1951 (fr.), *A. Ducke & D. Andrade Lima 77*

(EAC!, IAN!, IPA!). Floresta, Serra Negra, 02 December 1950 (fl.), *D. Andrade-Lima* 50-729 (IPA!). **Piauí:** Amarante, Km 14 da estrada Amarante - Floriano, 07 March 1968 (fr.), *D. Andrade-Lima* 68-5320 (IPA!); Caracol, Parque Nacional da Serra das Confusões, 22 June 2007 (fr.), *R.M. Santos et al.* 1498 (HUEFS!, ESAL!); Teresina, Rodovia PI-130, entre Teresina e Palmeirais, 06 July 1980 (fl.,fr.), *A. Fernandes & E. Nunes s.n.* (EAC 8797!, TEPB 4900!). **São Paulo:** Campinas, Fazenda Santa Genebra, 04 September 1979 (fl.), *H. de F. Leitão Filho* 10380 (EAC!, NY!, UEC!).

11. *Terminalia januariensis* De Candolle (1828: 11). (Figure 3K, 6H–I).

Lectotype (designated by Marquete 1984):—BRAZIL, Rio de Janeiro, Montagna Corcovado, 1817-1818 (fr.), *Raddi* (lectotype: FI FI005219 digital image!; isolectotype: G).

Tree 5–35 m tall. Petiole 0.5–3.5 cm long, sericeous to glabrescent, eglandular or 2-glandular. Leaf blade 3.1–16.8(–18) × 1.5–5.5(–7.6) cm, elliptic, obovate-elliptic, obovate, oblanceolate, base cuneate, rare attenuate, apex acute to acuminate, abaxial and adaxial surfaces sericeous to glabrescent, hyaline trichomes, chartaceous to subcoriaceous; venation eucamptodromous-brochidodromous or brochidodromous, 5–13 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate or weakly percurrent, areolation moderately developed; domatia absent. Inflorescence 2–5 cm long, non-branched, capitate spike, axillary, hermaphroditic, peduncle 1.4–3 cm long, rachis 0.5–2 cm long. Bisexual flower 3–5.5 mm long; pentamerous; lower hypanthium 1.5–3 mm long, narrow-elliptic; upper hypanthium 1.5–2 mm long, campanulate; calyx lobes 0.6–1.5 mm long, reflexed; stamens 10, filaments 2.8–6 mm long; nectariferous disk ca. 1.5 mm diam.; ovary ca. 1 mm long, style 4–5.5 mm long, villous from medium portion to apex, uniform. Betulid 1.3–3.8(–4) × 3.2–10.5 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 1.2–3.6 × 1.4–5 cm, subelliptic or oblong, equal, margin entire; body 1–3.7 × 0.5–1.3 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia januariensis* is distinguished of *T. mameluco* by its leaves with imperfect areolation (*vs.* developed), capitate spike (*vs.* elongated spike), larger fruit (1.2–3.6 × 1.4–5 cm) (*vs.* smaller, 0.9–1.2 × 1.4–2.1 cm), subelliptic or oblong wings (*vs.* elliptic-oblong).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia januariensis* is endemic to Brazil, occurring in the Northeast (Bahia and Pernambuco) and Southeast (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro and São Paulo) regions (Stace 2010, Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 10). According to Stace (2010), *T. januariensis* is, currently, considered a rare taxon, subject to loss of area due to deforestation and increasing urbanization in southeastern Brazil. The species has records in Ombrophylous Forest areas in Northeast and Southeast Brazil. *Terminalia januariensis* occurs in only five protected areas in the country, among them: Biological Reserve (1), Ecological Station (1), Environmental Protection Area (APA) (1) and State Park (2) (Table 3). The species has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 590,336,422 km² and vulnerable (VU) due to its AOO of 108,000 km².

Phenology:—Flowering at July to February and Fruiting at April to December.

Popular names:—Araçá d'agua, camuxá, capitão, capitão do campo, capitão martins, merindiba, orelha de onça, piúna.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Guaratinga, Forest to the south of Pedra Cruzeiro do Sul, 8.7 Km SE of São João do Sul, 25 September 2004 (fr.), *W.W. Thomas et al. 14275* (CEPEC!, NY!, RB!). **Espírito Santo:** Pancas, distrito de Lajinha, Pedra do Sr. Vidal Krause, Monumento Natural dos Pontões Capixaba, 19°11'29"S 40°46'34"W, 12 February 2014 (fr.), *R.C. Forzza et al. 7723* (RB!, VIES!). **Minas Gerais:** Mercês de Água Limpa, 5 January 1968 (fl.), *E.P. Heringer 2824* (RB!, UB!). **Pernambuco:** Floresta, Serra Negra, 02 July 1952 (fr.), *M. Magalhães 4801* (EAC!, IPA!); Nazaré da Mata, 28 February 1956 (fr.), *J. Coelho de Moraes 1336* (SP, SPSF). **Rio de Janeiro:** Nova

Friburgo, Lumiar, Sítio dos Lírios Brancos, 22° 21'84"S 42°22'57"W, 18 February 2001 (fr.), A. *Quinet* 33/73 (RB!). **São Paulo:** Ubatuba, Fazenda Capricórnio, Parque Estadual do Mar, Núcleo Picinguaba, 15 February 2008 (fr.), J.A.M.A. *Gomes* & C.B. *Virillo* 598 (EAC!, IAC!).

12. *Terminalia lucida* Hoffmannsegg ex Martius (1824: 43). (Figures 1N–O, 2B,E–F; 3L; for additional figures see Ribeiro *et al.* in press).

Lectotype (designated by Stace 2010):—BRAZIL, Pará, 1812 (fl.), J.C. *von Hoffmannsegg* (lectotype: BR BR0000006975067 digital image!; isolectotype: BM BM000838189 digital image!).

Tree 3–20 m tall. Petiole 0.5–2 cm long, glabrous to pubescent, eglandular. Leaf blade 3.7–14 × 1.5–7.5 cm, oblong, obovate-elliptic to obovate, base cuneate to attenuate, apex subacute, acuminate to short-acuminate, abaxial and adaxial surfaces sericeous surfaces to glabrescent, hyaline trichomes, coriaceous; venation brochidodromous or eucamptodromous-brochidodromous, 5–10 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation well developed; domatia absent. Inflorescence 5.2–12 cm long, non-branched, elongated spike, axillary or terminal, hermaphroditic, peduncle 1.5–3.8 cm long, rachis 2.5–10 cm long. Bisexual flower 3–4.8 mm long; pentamerous; lower hypanthium 1–2 mm long, widely elliptic; upper hypanthium 1.5–2.7 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.6–1.5 mm long, reflexed; stamens 10, filaments 2.5–4 mm long; nectariferous disk ca. 1.5 mm diam.; ovary ca. 0.7 mm long, style 2.8–4 mm long, dense-villous except glabrous near to apex, uniform. Betulid 1.7–3 × 1.8–3.8 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 1.6–2.3 × 0.5–1.9 cm, rounded, equal, margin entire; body 1.1–2 × 0.3–0.9 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia lucida* morphologically related to *T. dichotoma*, both under the same section, *Rhombocarpae* Engl. (Table 2). *T. lucida* differs from *T. dichotoma* due to its coriaceous leaves (*vs.* chartaceous to subcoriaceous), base cuneate to attenuate (*vs.* narrow-cuneate), tertiary veins randomly reticulate (*vs.* percurrent), style dense-villous except

glabrous near to apex (*vs.* villous in proximal half), coriaceous fruits (*vs.* spongy) and body fruit 1.1–2 × 0.3–0.9 cm (*vs.* 1.6–4.4 × 0.7–1.4 cm).

Distribution, ecology, and conservation status:—According to Stace (2010), *Terminalia lucida* is an case of species disjunction between South America and Africa (Guinea, Guinea Bissau and Sierra Leone) and South America (Brazil, Colombia, French Guiana, Guyana and Suriname). In the Brazilian territory, the taxon is registered for the Central-West (Goiás and Mato Grosso), Northeast (Bahia, Maranhão and Piauí) and North (Pará and Tocantins) regions (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 10). *Terminalia lucida* has been found in areas of vegetation of Savannah (cerrado), Gallery Forest, Ombrophylous Forest, Inundated Forest (Várzea) and in sandy environments, such as Restinga. The species has been recorded in three conservation units, covering Environmental Protection Area (APA) (1), National Park (1) and Reserve (1) (Table 3). *Terminalia lucida* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 2,481,854,847 km² and endangered (EN) due to its AOO of 116,000 km².

Phenology:—Flowering and Fruiting at August to March.

Popular names:—Cambuí, cararambeira, cinzeiro, cororombeira, cuia-rana or cuiarana, mijol, miringiba, pau d'água, quinarana, tanibouca.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Aurelino Leal, 12 October 1998 (fl.), *G. Hatschbach et al.* 68444 (ASU!, CEPEC!, MBM!, SPF!, US!). **Goiás:** Santana do Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, entre Santana do Araguaia e Caseara, 14 August 1978 (fl.), *N. T. da Silva* 4822 (INPA!, MG!, NY!). **Maranhão:** Estreito, Barragem ao lado da encosta da fazenda Fronteira Alegre, 21 February 2005 (fr.), *G. Pereira-Silva* 9521 (CEN!). **Mato Grosso:** Vila Rica, October 2005 (fr.), *M. Sobral et al.* 10113 (BHCB!, PACA!). **Pará:** Pará, Breu Branco, Rio Tocantins, 1 km E of Breu Branco, 44 km S of Tucuruí on old BR 422, 17 November 1981 (fr.), *D.C. Daly et al.* 1390 (MO!, NY!, US!). **Piauí:** Floriano, Bairro de Sambaíba Velha, 6°46'27.1"S, 43°00'17.6"W, 11.VIII.2017 (veg.),

R.T.M. Ribeiro 52 (EAC!). **Tocantins:** Peixe, bacia do Tocantins, 12 October 2008 (fr.), *R.C. Mendonça 6213* (HUTO!, UB!).

13. *Terminalia mameluco* Pickel (1958: 200). (Figures 1P–Q, 2O, 4A, 6J–K).

Type:—BRAZIL, Pernambuco, Nazaré da Mata, January 1955 (fl), March 1956 (fr), *J. Coelho de Moraes 1338* (holotype SP SP000493 digital image!, isotypes RB RB00537411!, SPSF 04529!).

Tree 5–35 m tall. Petiole 1–2.6 mm long, glabrous to sparse-pubescent, eglandular. Leaf blade 5–12.9 × 2.5–6 cm, elliptic or obovate, base cuneate, apex acute to acuminate, abaxial and adaxial surfaces sericeous to glabrescent, hyaline trichomes, chartaceous; venation brochidodromous, 5–8 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation well developed; domatia absent. Inflorescence 3.5–8 cm long, non-branched, elongated spike, simple, axillary or terminal, hermaphroditic, peduncle 2–3.5 cm long, rachis 2–5 cm long. Bisexual flower 5–6 long; lower hypanthium 2,8–3,5 mm long, claviform; upper hypanthium 2–2.5 mm wide, campanulate; calyx lobes 1–1.6 mm long, reflexed; stamens 10, filaments 3–4.5 mm long; nectariferous disk ca. 1.2 mm diam.; ovary 0.8–1 mm long, style 4–5 mm long, vilous close to apex, uniform. Betulid 1.4–3.5 × 1.6–5.6 cm, flattened, 2-winged, membranaceous or coriaceous; wings 0.9–1.2 × 1.4–2.1 cm, elliptic-oblong, equal, margin entire; body 0.8–1.2 × 0.3–0.5 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia mameluco* can be differentiated from *T. januariensis*, related and sympatric species, due to its leaves with areolation developed (*vs.* imperfect), elongated spikes (*vs.* capitate spikes), fruits 0.9–1.2 × 1.4–2.1 cm (*vs.* 1.2–3.6 × 1.4–5 cm, maiores) and elliptic-oblong wings (*vs.* subelliptic or oblong).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia mameluco* is an endemic taxon from Brazil, specifically eastern portion of the country, registered in the Northeast and Southeast regions of the country (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 10). Occurs

in vegetation of Ombrophyllous Forest (Atlantic Rainforest), Seasonally Deciduous Forest in Northeast and Southeast regions of Brazil, specifically for the latter, a new occurrence for the state of Rio de Janeiro is recorded here. The species was found in seven units throughout its range of occurrence, specifically: Biological Reserve (1), Environmental Protection Area (APA) (4), National Park (1) and Reserve (1) (Table 3). *Terminalia mameluco* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 417,699,689 km² and endangered (EN) due to its AOO of 96,000 km².

Phenology:—Flowering at July to February and Fruiting at October to March.

Popular names:—Araçá d'água, capitão do campo, mameluco, pelada, pequi doce.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Ubaitaba, 15 September 1971 (fr.), *R.S. Pinheiro 1638* (CEPEC!, HUEFS!). **Ceará:** Meruoca, 04 December 2002 (fl.), *A. Fernandes s.n.* (EAC 32295!). **Espírito Santo:** Nova Venécia, APA Pedra do Elefante, 28 March 2009 (fr.), *A.M. Assis 2364* (EAC!, MBML!). **Minas Gerais:** Belo Horizonte, ICB UFMG, 14 September 2017 (fl., fr.), *R.T.M. Ribeiro & V.S. Sampaio 57* (EAC!). **Pernambuco:** Bonito, borda da mata, km 1 além da divisa Camocim de Santa Félix, 10 February 1967 (fl., fr.), *D.A. Lima 67-4938* (EAC!, IPA!). **Rio de Janeiro:** São Francisco de Itabapoana, 12 July 2016 (fl.), *H.C. de Lima et al. 8285* (HUENF!, NY!, MBM!, RB!, SPF!).

14. *Terminalia nildae* R.T.M. Ribeiro, Loiola & M.F.Sales (2020: 268-273). (Figures 1R–S, 2N, 4B, 7A–B).

Type:—BRAZIL, Bahia: Ilheus, Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, area of Cabruca, Rodovia Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho, 14°47'47"S, 39°10'21"W, 28 November 2017 (fl), *R.T.M. Ribeiro & D.C. Silva 58* (holotype: EAC 63578!; isotypes: CEPEC!, EAC!, RB!).

Tree ca. 15 m tall. Petiole 0.4–3.3 cm long, dense-pubescent, eglandular. Leaf blade 3.8–14.7 × 2.2–6.1 cm, elliptic, base cuneate, apex acute to short-acuminate, abaxial surface sparse-

strigose and adaxial surface glabrous, hyaline trichomes, subcoriaceous; venation brochidodromous, 9–11 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation well developed; domatia absent. Inflorescence 3.5–11.6 cm long, non-branched, capitate spike, axillary, androhermaphroditic (staminate flowers and only one hermaphroditic flower proximal) or unisexual (staminate), peduncle 0.4–2 cm long, rachis 0.6–1.1 cm long. Unisexual flower ca. 6.5 mm long; pentamerous; lower hypanthium ca. 0.8 mm long, elliptic; upper hypanthium ca. 2.5 mm long, campanulate; calyx lobes 0.5–0.8 mm, reflex; stamens 10, filaments 4–5.5 mm long; nectariferous disk 1–1.2 mm diam. Bisexual flower ca. 7.8 mm long; pentamerous; lower hypanthium ca. 1.6 mm long, elliptic; upper hypanthium ca. 2 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.5–0.8 mm long, reflex; stamens 10, filaments 4–5.5 mm long; nectariferous disk 1–1.2 mm diam.; ovary ca. 1.1 mm long, style ca. 4.5–5 mm long, pilose only at base, uniform. Betulid 2.7–2.9 × 5–5.4 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 2.5–2.8 × 2–2.4 cm, subtriangular, subequal to equal, margin entire; body 2–2.4 × 0.5–0.7 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia nildae*, a recently discovered taxon, has morphological similarities with *T. januariensis*, distinguishable by dense-pubescent petiole (*vs.* sericeous to glabrescent), spikes 3.5–11.6 cm long (*vs.* 2–5 cm long), androhermaphroditic or unisexual (staminate) (*vs.* hermaphroditic), style pilose, only at the base (*vs.* style villous, up to the middle), and fruits with subtriangular wings (*vs.* fruits with subelliptic or oblong wings).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia nildae* is an endemic taxon from Brazil, registered only for Bahia state. The species occurs only in native remnants of the Ombrophylous Forest (Atlantic Rainforest) of southern Bahia (Fig. 10). *Terminalia nildae* was not yet registered in protected areas in Brazil. The species is only known in type locality. Therefore, it has been defined here as data deficient (DD).

Phenology:—Flowering in November and Fruiting in December.

Popular names:—None registered.

Representative specimens examined:—BRAZIL. Bahia: Ilhéus, km 16 from Rodovia Ilhéus/Itabuna, Campus da Universidade Estadual de Santa Cruz, Cocoa plantation with native trees - CABRUCA, 09 November 1992 (fl.), *A. M. Carvalho & Grupo da Biologia 4111* (CEPEC!, HUEFS!, MBM!, NY!, US!); 28 December 2018 (fr.), *R.T.M. Ribeiro 67* (EAC!, CEPEC!).

15. *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pavon) Steudel (1841: 668). (Figures 4C; for additional figures see Ribeiro *et al.* in press).

Type:—PERU, Huanuco, Pozuzo nemoribus, 1780-1788, *R. Pavón & Dombey* (holotype: MA MA813647!; isotypes F, FI, MA MA813648, MA813649 digital image!, OXF OXF00059256R digital image!).

Tree 8–30 m tall. Petiole 0.1–2 cm long, glabrous to pubescent, eglandular, rare 2-glandular. Leaf blade 4–17(–25) × 2–9(–10) cm, elliptic-oblong, oblong, obovate-oblong, base attenuate, apex acute to short-acuminate, abaxial and adaxial surfaces glabrous, hyaline trichomes, chartaceous; venation eucamptodromous-brochidodromous to brochidodromous, 5–8 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation moderately to well developed; domatia absent. Inflorescence 9–17 cm long, non-branched, elongated spike, axillary, hermaphroditic, peduncle 0.5–3 cm long, rachis 7.5–14 cm long. Bisexual flower 2.3–6.6 mm long; pentamerous; lower hypanthium 1.5–3.5 mm long, elliptic; upper hypanthium 1.2–2 mm wide, campanulate; calyx lobes 0.6–1.5 mm long, reflexed; filaments 3–5 mm long; nectariferous disk 0.7–0.9 mm diam.; ovary ca. 0.9 mm long, style 1.9–4.2 mm long, dense-vilous for at least proximal half, sometimes almost to apex, uniform. Betulid 1.2–2.6 × 2.2–5 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 1.2–3.6 × 1.4–5 cm, rounded or subtriangular, equal, margin entire; body 1–2.3 × 0.3–0.8 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia oblonga* is distinguished from the other species by its elliptic-oblong, oblong, obovate-oblong leaves with attenuate base, acute to short-acuminate

apex, and, especially, due to the elongated inflorescence length (7.5–14 cm long), estilote dense-villous from half to almost apex style and 2-winged fruits with rounded or subtriangular wings.

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia oblonga* occurs in several countries from Central and South America, from Mexico to Brazil (Stace 2010). In Brazilian territory, the taxon has confirmed occurrence for the North (Acre, Amazonas, Pará and Rondônia) and Northeast (Bahia and Pernambuco) regions, the latter being, until then, the distribution limit of the species in the country (Flora do Brasil 2020 under construction) (Fig. 11). *Terminalia oblonga* occurs in vegetation of Inundated Forest (Igapó), Terra Firme Forest, Ombrophyllous Forest (Amazon and Atlantic Rain Forest) and Amazonian Savannah. A new occurrence is recorded here for Mato Grosso in an Terra Firme Forest environment. At species extent of occurrence, the taxon was registered in four protected areas and one indigenous land, being Extractive Reserve (3), Environmental Protection Area (APA) (1) and Indigenous Land (1) (Table 3). *Terminalia oblonga* has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 2,833,275,925 km² and endangered (EN) due to its AOO of 76,000 km².

Phenology:—Flowering at February to December and Fruiting at May to October.

Popular names:—Andiroba-rana, envira cinza, imbiridiba amarelo, pau mulato branco, tanimbuca.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Acre:** Marechal Thaumaturgo, bacia do rio Juruá, rio Arara, Reserva Extrativista do Alto Juruá, 02 May 2001 (fr.), *D.C. Daly et al. 10865* (MO!, NY!); Plácido de Castro, Km. 20, AC-40 Plácido de Castro-Rio Branco, 06 February 2000 (fl.), *I.S. Rivero et al. 400* (MO!, NY!). **Amazonas:** Esperança, 26 January 1942 (fl.), *A. Ducke 880* (IAN!, MO!, NY!, US!). **Bahia:** Jussari, Serra do Teimoso, 7.5 km N then W of Jussari on road to Palmira, then 2 km S to Fazenda Teimoso, 01 February 1999 (fr.), *W.W. Thomas et al. 11925* (CEPEC!, NY!). **Pará:** Tucuruí, Operação Curupira, base 2,

rio Tocantins, margem direita, foz do rio Pitinga, 05 October 1984 (fr.), *J.F. Ramos & E.F. Lima 1598* (INPA!). **Pernambuco:** Inajá, Reserva Biológica de Serra Negra, 4 June 1995 (fr.), *M.J.N. Rodal et al. 569* (NY!, PEUFR!); 20 July 1995 (fr.), *M.J.N. Rodal et al. 610* (MO!, NY!, PEUFR!). **Rondônia:** Porto Velho, margem esquerda do rio Madeira, 22 June 2010 (fr), *G. Pereira-Silva 15428* (CEN!, HUEFS!, INPA!, NY!, RB!, RON!).

16. *Terminalia phaeocarpa* Eichler (1867: 89). (Figures 1T, 4D, 7C–D).

Lectotype (designated by Stace 2010):—BRAZIL, Minas gerais, “In silvis primaevae montosisque prope S. Luzia”, 1821-1836 (fr.), *Riedel 2521* (lectotype: LE; isolectotypes: A, GH GH00068631 digital image!, G G00236049 digital image!, K K000640654 digital image!, P P01901249 digital image!).

Shrub or tree 3.5–30 m tall. Petiole 2–5 cm long, sparse-pubescent to glabrescent, 2-glandular. Leaf blade (8–)10–27.5 × (3.9–)5–14 cm, oblong, elliptic or obovate, base cuneate to attenuate, apex rounded, acute or acuminate, abaxial surface dense-pubescent to glabrescent and adaxial surface pubescent, hyaline trichomes, chartaceous to subcoriaceous; venation eucamptodromous or eucamptodromous-brochidodromous, 9–14 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate or weakly percurrent, areolation moderately to well developed; hairtuft domatia in the secondary vein axils. Inflorescence 4–8 cm long, non-branched, elongated spike, axillary, hermaphroditic, peduncle 1.8–3 cm long, rachis 1.8–5 cm long. Bisexual flower 4.5–6 mm long; pentamerous; lower hypanthium 2–3 mm long, fusiform; upper hypanthium 2–2.5 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.5–1.3 mm long, suberect to reflexed; stamens 10, filaments 2.8–7 mm long; nectariferous disk ca. 1.5 mm diam.; ovary ca. 1 mm long, style 4–5.5 mm long, sparse pilose only at base or glabrous, uniform. Betulid 0.9–3 × 3–7 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings 1–3 × 1.4–4 cm, subelliptic or oblong, equal, margin entire; body 1–3 × 0.4–1.3 cm.

Nomenclatural and taxonomic notes:—*Terminalia phaeocarpa* is morphologically related, based on its leaves and fruits, to *T. argentea*. This fact causes difficulties in identification between these taxa, especially of infertile material. In order to assist in the recognition of these related taxa, based on an infertile sample, *T. phaeocarpa* differs from *T. argentea* by its leaves, which are, usually, larger (8–)10–27.5 × (3.9–)5–14 cm (vs. 3–14 × 1–6 cm, smaller), 9–14 pairs of secondary veins (vs. 5–9(–10) pairs of secondary veins), tertiary veins regularly percurrent (vs. tertiary veins randomly reticulate), leaves with hyaline trichomes (vs. silvery trichomes); based on fertile sample, elongated spikes (vs. subcapitate spikes), fruits with subelliptic or oblong wings (vs. rounded to elliptic wings).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia phaeocarpa* is endemic in Brazil with confirmed occurrence in the Central-west, Northeast, North and Southeast regions of the country (Fig. 11). Its area of distribution resembling with that of *T. argentea*, a related species; however, the latter has a distribution that exceeds the limits of the *T. phaeocarpa* distribution. This species is a typical species of Savanna (cerrado), moreover, it occurs in areas of Gallery Forest and Seasonally Deciduous Forest. *Terminalia phaeocarpa* has been found in six conservation units in the states of São Paulo and Minas Gerais, including Biological Station (1), Ecological Station (2), Private Reserve of Natural Heritage (1) and State Park (2) (Table 3). The species has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 914,728,980 km² and endangered (EN) due to its AOO of 92,000 km².

Phenology:—Flowering at July to September and Fruiting at April to September.

Popular names:—Capitão, capitão da mata, mirindiba.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Bahia:** Rio Correntes, Alvorada a 270 km de Brasília para Fortaleza, 02 July 1964 (fr.), *J. M. Pires 58128* (BM!, K!, LTR!, NY!, S!, UB!, US!). **Distrito Federal:** Brasília, Parque Nacional de Brasília, em frente à sede do Parque, 15°43'59"S, 47°55'33"W, 16 July 2018 (fr.), *C.R. Martins 3013* (CEN!, EAC!). **Goíás:** São Domingos, Fazenda Cruzeiro do Sul, 13°38'11"S 46°46'33"W, 14 July 2000 (fl.),

A.C. Sevilha 1978 (CEN!). **Mato Grosso do Sul:** Água Clara, Área de influencia da PCH de Porto das Pedras, 20 April 2002 (fr.), *M.F. Simon 440* (MBM!, UB!). **Minas Gerais:** Uberlândia, Estação Ecológica do Panga, Mata de Galeria do rio Panga, 10 September 1989 (fl.), *Schiavini 294* (UEC!). **São Paulo:** Paulo de Faria, Estação Ecológica Paulo de Faria, 23 August 1995 (fr.), *M.D.N. Grecco et al. 92* (UEC!). **Tocantins:** Novo Jardim, Bacia do Tocantins, 01 July 2009 (fr.), *M.L. Fonseca et al. 6011* (IBGE!, UFRN!). **Mato Grosso:** Poconé, Rodovia Transpantaneira Km 17, 30 August 1978 (fr.), *M. Macedo et al. 1235* (NY!).

17. *Terminalia quintalata* Maguire (1948: 649). (Figure 3E; for additional figures see Ribeiro *et al.* in press).

Type:—GUYANA, Essequibo, Potaro River Gorge, below Amatuk Portage, 19 May 1944 (fr.), *Maguire & Fanshawe 23551* (holotype: NY NY00245980 digital image!, isotypes: BM, BR BR0000006975142 digital image!, F F0054651F digital image!, FDG, G, K K000640650 digital image!, GH GH00068632 digital image!, MO MO-313448 digital image!, P P01901247 digital image!, RB RB00537371!, RB00537415!, U U0001200 digital image!, UC UC793860 digital image!, US US00117618 digital image!, VEN VEN29118 digital image!).

Shrub to tree 0.5–30 m tall. Petiole 0.3–1.5 mm long, sparse-pubescent to glabrescent, eglandular or 2-glandular. Leaf blade 8–14.1 × 5.8–7.6 cm, obovate or oblong-obovate, base cuneate, apex acute or rounded, abaxial and adaxial surfaces glabrous, hyaline trichomes, coriaceous; venation brochidodromous, 6–10 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation poorly developed; domatia absent. Inflorescence 7–16 cm long, non-branched, elongated spike, axillary or terminal, androhermaphroditic (staminate flowers inside inflorescence), peduncle 4–7 mm long, rachis 3–11 mm long. Unisexual flower 3–5 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 1–3 mm long, obovate; upper hypanthium 1.5–3 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.8–1.8 mm long, suberect to reflexed;

filaments 3–6.5 mm long; nectariferous disk 1–1.5 mm diam.; Bisexual flower 5–10 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 2–6 mm long, obovate; upper hypanthium 1.5–4 mm, campanulate; calyx lobes 0.8–1.8 mm long, suberect to reflexed; stamens 10, filaments 3–6.5 mm long; nectariferous disk 1–1.5 mm diam.; ovary ca. 1.1 mm long, style 3–9.5 mm long, glabrous or very sparse-pubescent near base, uniform. Betulid 0.7–1.1 × 0.6–1 cm, actinomorphic, 4(–5)-winged, coriaceous; wings 0.3–0.5 × 0.1–0.3 cm, narrow-elliptic, equal, margin entire; body 0.7–1 × 0.1–0.3 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia quintalata* is morphologically related to *T. yapacana*, however, differs from *T. yapacana* due to larger leaves 8–14.1 × 5.8–7.6 cm (*vs.* 3–5.7 × 1.4–3.1 cm), obovate or oblong-obovate (*vs.* narrow-obovate to oblanceolate), cuneate base (*vs.* attenuate-cuneate), elongated spikes 7–16 cm (*vs.* 5–7.5 cm), fruits with narrow-elliptic wings (*vs.* rounded wings).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia quintalata* is an Amazonian taxa found in Brazil, Guyana and Venezuela, and is associated with rivers course in the region (Stace 2010). In Brazilian territory, it is limited to the Amazon phytogeographic domain, with confirmed records only for Amazonas and Rondônia states (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 11). *Terminalia quintalata* develops in areas with vegetation of Ombrophylous Forest (Amazon Rainforest) and Amazonian Savanna. It is emphasized that the species has not, so far, registered in protected areas in Brazil. The species was designated here as least concern (LC) due to its EOO of 306,888,235 km² and as endangered (EN) due to its AOO of 12,000 km².

Phenology:—Flowering at July to September and Fruiting at February.

Popular names:—None registered.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Amazonas:** Barcelos, 3 km ao sul da parte central da Serra Aracá e 8 km a leste do rio Jauari, 29 February 1984 (fr), W.A.

Rodrigues et al. 10489 (K!, INPA!, NY!, US!). **Rondônia:** São Miguel do Guaporé, July 1975 (fl), *B.G.S. Ribeiro 1099* (IAN!, MG!).

18. *Terminalia ramatuella* Alwan & Stace (1989: 1126). (Figure 4F; for additional figures see Ribeiro *et al.* in press).

Type:—VENEZUELA, Amazonas, Rio Atapabo, 1799-1804 (fr.), *A.J.A. Bonpland* (holotype: P P00679492 digital image!, isotypes: P P00789746 digital image!, F).

Shrub to tree 3–10 m tall. Petiole 0.5–1.5 cm long, puberulous, 2-glandular, with minute and obscurely glands. Leaf blade 1.5–8.6 × 0.6–3.4 cm, narrow-obovate or elliptic, base attenuate-cuneate, apex rounded to retuse, abaxial surface dense-sericeous and adaxial surface glabrous, silvery trichomes, coriaceous; venation brochidodromous, 4–11 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation poorly developed; domatia absent. Inflorescence 1–5 cm long, non-branched, capitate spike, axillary or terminal, hermaphrodandrous (staminate flowers proximal and hermaphroditic distal), rare unisexual (staminate) or hermaphroditic, peduncle 0.8–1 cm long, rachis 0.2–1 cm long. Unisexual flower 3–4 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 0.7–1.2 mm long, obovate; upper hypanthium 1.6–2.2 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.7–1.2 mm long, erects; stamens 8(–10), filaments 3–4 mm long; nectariferous disk 0.5–1.2 mm diam.; Bisexual flower 5.5–6 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 2.5–3.2 mm, obovate; upper hypanthium 1.6–2.2 mm, cupuliform; calyx lobes 0.7–1.2 mm, erects; stamens 8(–10), filaments 3–4 mm long; nectariferous disk 0.5–1.2 mm diam.; ovary ca. 0.8 mm long, style 3–4 mm long, glabrous or pilose to proximal half, uniform. Betulid 0.8–1.1 × 0.7–1.1 cm, actinomorphic, 4–5(–6)-winged, coriaceous; wings 0.3–0.4 × 0.1–0.2 cm, narrow-rhombic, equal, margin entire; body 0.1–0.3 × 0.1–0.2 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia ramatuella* is a well-defined species distinguishable by the puberulous petiole, leaf abaxial surface dense-sericeous, silvery trichomes on leaves, flowers and fruits, 4–5(–6)-winged fruits, narrow-rhombic wings.

Distribution, ecology, and conservation status:—According to Stace (2010), *Terminalia ramatuella* is a species with restricted distribution to South America, specifically, Brazil, Colombia and Venezuela. This taxon has low sample representativeness in the Brazilian collections, having records only for the Amazonas state of Amazonas (Fig. 11). *Terminalia ramatuella* occurs in vegetation of Ombrophyllous Forest, or yet, in Inundated Forest (várzea) associated with rivers of the Amazon region. Based on the records, the occurrence of taxon in protected areas in Brazil was not observed. *T. ramatuella* was designated as critically endangered (CR) due to its EOO of 0,000 km² and critically endangered (CR) due to its AOO of 8,000 km².

Phenology:—Flowering at July to September and Fruiting at April to November.

Popular names:—None registered.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Amazonas:** Barcelos, Rio Negro, ca. 150 km above Barcelos, 13 October 1978 (fr.), *M.T. Madison et al. 6215* (NY!); São Gabriel da Cachoeira, Comunidade Assunção do Rio Içana, Comunidade de Camarão do Rio Içana, 21 July 2012 (fl.), *F. Bonadeu et al. 667* (CTBS!, HUEFS!, INPA!, RB!, Z!).

19. *Terminalia riedelii* Eichler (1867: 92). (Figure 2J, 7E–F).

Lectotype (designated by Stace 2010):—**BRAZIL**, Rio de Janeiro, “In umbro sis sylvaticis”, August 1832 (fl.), *L. Riedel 1162* (lectotype: LE; isolectotypes: BM, C C10009558 digital image!, F F0054652F digital image!, FI FI005218 digital image!, G, GH GH00068633 digital image!, K K000640651, K000640652 digital image!, L, LE, NY NY00245982 digital image!, P P01901245, P01901246 digital image!, US US00007841 digital image!, W).

Tree 12–16 m tall. Petiole 0.4–0.8 cm long, glabrous, eglandular. Leaf blade 2.6–5 × 1.3–2.2 cm, elliptic to elliptic-obovate, base attenuate, apex acute, abaxial and adaxial surfaces glabrous, hyaline trichomes, chartaceous; venation brochidodromous, 4–5 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation moderately developed, domatia absent. Inflorescence 1–2 cm long, non-branched, capitate spike, axillary, hermaphroditic, peduncle 0.3–0.5 cm, rachis 0.7–1.5 cm. Bisexual flower 6–7 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 1.5–2.5 mm long, elliptic; upper hypanthium 1.5–2.2 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.7–1 mm long, reflexed; stamens 8(–10), filaments 2.5–4.5 mm long; nectariferous disk ca. 1.2 mm diam.; ovary ca. 0.8 mm long, style 3.8–4.2 mm long, glabrous, uniform. Fruit unknown.

Nomenclatural and taxonomic notes:—*Terminalia riedelli* is an endemic taxon from Brazil, so far known only by the specimen of the type collection. Marquete *et al.* (2003) indicates the existence of the *V. Souza 247* collection from Espírito Santo state with leaf attributes and inflorescences similar to those mentioned in *T. riedelli* protologue.

After careful analysis of the type specimens and the *V. Souza 247* collection, it was concluded that the latter constitutes a new record of the species for the Espírito Santo state, and, therefore, the species represented by the type specimens collected in 1832 in Rio de Janeiro and *V. Souza 247* field samples obtained in 1991.

Terminalia riedelli, defined by Stace (2010) as “nomina dubia”, is reestablished and considered morphologically close to *T. triflora* due to its elliptic or elliptic-obovate leaves and capitate spikes with 3–5 flowers. Distinction between taxa is possible because *T. riedelli* has glabrous petiole (*vs.* sericeous to hirsute), cupuliform upper hypanthium (*vs.* campanulate), glabrous style (*vs.* pubescent at base).

In addition to the morphological characters described in the protologue by Eichler (1867) and Alwan (1983), it was observed in this study that the number of calyx lobes can vary between 4–5-merous. The species is indicated herein as belonging to *Terminalia* sect.

Diptera (Eichler) Engl. & Diels due of the type and number of flowers in the inflorescences, characters mentioned above.

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia riedellii* has, until now, been registered only for Rio de Janeiro through the type collection and is now reported for the first time to Espírito Santo state (Fig. 11). The species occurs in areas of Ombrophylous Forest that are under strong anthropic pressure. Field expeditions are being performed to find new specimens in Linhares, a remnant of Atlantic Rainforest. Based on the few records of the species, the occurrence of taxon in protected areas in Brazil was not observed. *Terminalia riedellii* was designated here as critically endangered (CR) due to its EOO of 0,000 km² and as critically endangered (CR) due to its AOO of 8,000 km².

Phenology:—Flowering at August to November. Fruit unknown.

Popular names:—None registered.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Espírito Santo:** Linhares, Bananal do Sul, indo de Bebedouro para Regência, 8 November 1991 (fl.), V. Souza 247 (CVRD!, EAC!, PEUFR!).

20. *Terminalia triflora* (Grisebach) Lillo (1910: 20). (Figures 2M, 4G; for additional figures see Ribeiro *et al.* 2018a).

Lectotype (designated by Stace 2010):—ARGENTINA, Salta: Orán, October 1873 (fr.), P. G.

Lorentz & G. H. E. Hieronymus 9 (lectotype: GOET GOET000942 digital image!; isolectotypes: B, destroyed, photograph in F F0BN014336 digital image!, BAF BAF00000097 digital image!, BR BR0000006975074 digital image!, CORD CORD00005685 digital image!, G G00236047 digital image!, GOET GOET000943 digital image!, K, LE, NY!, P P00538387 digital image!, PRC PRC454495 digital image!, S S05-2306, S05-2307 digital image!).

Terminalia adamantium Cambessèdes (1830: 241), **syn. nov.**

Type:—BRAZIL, Minas Gerais, “In mountains near Pinheiro”, Distrito dos Diamantes, 1816–1821 (fr.), *St. Hilaire 1716a* (holotype: P, isotype: MPU MPU011032 digital image!).

Shrub to tree (2)3–40 m tall. Petiole 0.3–1.3 mm long, sericeous to hirsute, eglandular. Leaf blade 1.1–4.3(–7.5) × 0.5–2(–3.6) cm, narrow-elliptic, elliptic, wide-elliptic, rare oblanceolate, base attenuate, apex acute to acuminate, rare rounded, with frequent villous apiculus, abaxial and adaxial surfaces sericeous to glabrescent, hyaline trichomes, chartaceous; venation brochidodromous, (4–)5–8(–9) pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation moderately developed; pocket-shaped domatia with tuft hairs in abaxial surface, in the secondary vein-axils or absent. Inflorescence 0.4–3 cm long, non-branched, subcapitate to capitate spike, axillary or terminal, hermaphroditic, peduncle 0.7–2.7 cm long, rachis 0.2–0.3 cm long. Bisexual flower 5–6 mm long; pentamerous; lower hypanthium 1.2–3 mm long, fusiform; upper hypanthium 1–3 mm wide, campanulate; calyx lobes 0.7–1.5 mm long, suberect to reflexed; stamens 10, filaments 1.5–3.5 mm long; nectariferous disk 1.3–1.5 mm diam.; ovary ca. 0.5 mm long, style 2.5–5 mm long, pubescent at base, uniform. Betulid 0.6–1.7 × 0.9–2.6 cm, flattened, 2-winged, coriaceous; wings (0.3)0.5–1.6 × (0.5–)0.6–1.6 cm, subtriangular to triangular, subequal to equal, margin entire; body 0.6–1.6 × 0.2–0.8 cm.

Nomenclatural and taxonomic notes:—*Terminalia triflora* is a morphologically related species, especially due to the leaf shape and shape and pattern of the inflorescences, *T. australis*. In addition, both taxa have a similar geographic distribution, sharing a large extent of their areas of occurrence. However, *Terminalia triflora* is distinguished from *T. australis* by its sericeous to hirsute petiole (*vs.* pubescent to glabrescent), leaf base attenuate (*vs.* cuneate), style pubescent at base (*vs.* velutinous at the base), fruit with subtriangular to triangular wings, wider than the fruit body (*vs.* narrow-elliptic, smaller than the body).

The morphological similarities between *Terminalia triflora* and *T. australis* were used by Stace (2010) to sustain both species under *Terminalia* sect. *Australes* Engl. & Diels. Ribeiro *et al.* (2018a) proposed the inclusion of *T. triflora* under *T.* sect. *Diptera* encompassing *T. reitzii* Exell and *T. uleana* Engl. ex Alwan & Stace, as synonyms.

In the present study, *T. adamantium* is synonymized under *T. triflora* based on the analysis of the *St. Hilaire 1716a* collection consisting of elliptic leaves with brochidodromous venation and 5–6 pairs of secondary veins, hermaphroditic capitate spikes with 3–5 flowers and, therefore, morphologically similar to *T. triflora*. Stace (2010) considered *T. adamantium* as a doubtful taxon, while Alwan (1983) morphologically related to *T. triflora*, but pointed out that there was no confirmed occurrence of the latter for Minas Gerais state.

After analysis of type specimens and confirming the occurrence of *T. triflora* for Minas Gerais reported by Ribeiro *et al.* (2018a), *T. adamantium* is here synonymized under *T. triflora*.

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia triflora* occurs in the southern portion of South America, specifically in Argentina, Brazil, Bolivia, and Paraguay (Stace 2010, Ribeiro *et al.* 2018a). For Brazil, the species has records for the Central-West (Mato Grosso do Sul), Southeast (Minas Gerais, São Paulo) and South (Paraná and Santa Catarina) regions (Flora do Brasil 2020 *under construction*) (Fig. 11). *Terminalia triflora* is associated with different vegetation formations, such as Ombrophylous Forest, Savannah (cerrado), Seasonally Semideciduous and Deciduous Forest, Ombrophylous Forest, or also, Gallery Forest, on the riverside in the southern region of Brazil. It should be noted that the species was registered in 10 protected areas in the country, including Ecological Station (4), Municipal Grove (1) and Reserve (1), National (2) and State Park (2) (Table 3). The species has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 522,898,207 km² and endangered (EN) due to its AOO of 124,000 km².

Phenology:—Flowering and Fruiting between April and December.

Popular names:—Capitãozinho, amarelinho, dedal, sarandi.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Mato Grosso do Sul:** Miranda, March 1987 (fr.), *R.L. Loureiro 202* (UB!); Rio Brilhante, 19 October 1980 (fr.), *G. Hatschbach & J.M. Silva 52403* (MBM!, MO!, RB!, US!). **Minas Gerais:** Santa Rita do Sapucaí, 8 December 1992, *Mello 3292* (RB!). **Paraná:** Primeiro de Maio, Sítio Barra Bonita, 03 April 2001 (fl.), *E.M. Francisco et al. 116* (EAC!, FUEL!); Sertaneja, Fazenda Tanguara, 12 September 2002 (fl.), *E.M. Francisco s.n.* (FUEL 41269). **Santa Catarina:** Rio do Sul, Serra do Matador, 21 February 1962 (fl.), *R. Reitz & R.M. Klein 7076* (B!, HBR!, K!, L!, M!, MBM!, NY!, PACA!, SP!, U!). **São Paulo:** Corumbataí, Sítio São Sebastião, 10 November 2014 (fr.), *L. Biral et al. 1104* (HRCB!, MBM!, MBML!, MO!, NY!, RB!).

21. *Terminalia virens* (Spruce ex Eichler) Alwan & Stace (1989: 1126). (Figure 4H, 7G–I).

Lectotype (designated by Stace 2010):—VENEZUELA, Amazonas, rio Guaima, above its confluence with Rio Casiquiare, November 1854 (fl.), *R. Spruce 3758* (lectotype: W! digital image; isolectotypes: A, GH, B destroyed negative in F, US, BM, BR BR0000005639618 digital image!, C, CGE, F, G, GOET, K!, LE, OXF, P, RB RB00537408!, TCD TCD0000706 digital image!, W!).

Shrub or tree 3–7 m tall. Petiole 0.3–2.7 cm long, sparse-puberulous to glabrescent, 2-glandular, with minute and obscurely glands. Leaf blade 8.6–18.4 × 4.5–6.9 cm, obovate to oblanceolate or elliptic-oblong, base cuneate, apex rounded to retuse, abaxial and adaxial surfaces glabrous, trichomes absent, coriaceous; venation brochidodromous, 8–16 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation poorly developed; domatia absent. Inflorescence 1.7–7 cm long, non-branched, subcapitate spike, axillary or terminal, hermaphrodandrous (staminate flowers proximal and hermaphroditic distal), rare unisexual (staminate) or hermaphroditic, peduncle 1–4 cm long, rachis 0.7–3 cm long. Unisexual flower 3–6 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 0.8–3 mm long, obovate; upper

hypanthium 1.5–4 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.5–1.4 mm long, suberect; stamens 8(–10) filaments 3–6 mm long; nectariferous disk 1–2 mm diam.; Bisexual flower 5–10 mm long, tetramerous (–pentamerous); lower hypanthium 3–7 mm long, obovate; upper hypanthium 1.5–4 mm wide, cupuliform; calyx lobes 0.5–1.4 mm long, suberect; filaments 3–6 mm long; nectariferous disk 1–2 mm diam.; ovary ca. 1–2 mm long, style 4–6.5 mm long, sparse-pilose in proximal half, uniform. Betulid 0.8–1.3 × 0.4–0.7 cm, actinomorphic, (4–)5-winged, coriaceous; wings 0.8–1.8 × 0.2–0.4 cm, elliptic (rare rounded), equal, margin entire or sinuate; body 0.7–1.6 × 0.1–0.4 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia virens* is distinguished from *T. crispialata*, related species, due to its leaves with randomly reticulated tertiary veins (vs. branched), abaxial surface glabrous (vs. dense-puberulous) and elliptic fruits, rare rounded, entire or sinuate wing margin (vs. ovate fruits, wings with crispate margin).

Distribution, ecology, and conservation status:—According to Stace (2010), *Terminalia virens* can be found only in South America, specifically in Brazil, Colombia and Venezuela. In Brazil, the species occurs only in the states of Amazonas and Roraima, both located in the northern Brazil (Fig. 11). The occurrence of *Terminalia virens* is associated with the course of the great rivers of the Amazon region, in Ombrophylous Forest and Inundated Forest (Várzea) vegetation. *T. virens* was not registered in protected areas in the Brazilian territory. *Terminalia virens* was designated as vulnerable (VU) due to its EOO of 12,708,813 km² and endangered (EN) due to its AOO of 12,000 km².

Phenology:—Flowering at August to November and Fruiting at July to August.

Popular names—None registered.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Amazonas:** Barcelos, Rio Aracá, 28 July 1985 (fr), *J.A. Silva 374* (INPA!, K!, LTR!, MG!, NY!); São Gabriel da Cachoeira, Rio Cubaté, afluyente do Içana, 02 Nov. 1987 (fl), *C. Farney et al. 1874* (FLAS!, INPA!, MG!,

NY!, RB!). **Roraima:** Caracará, rio Xeriuni, Apr. 1974 (fl.), *J.M. Pires et al. 14025* (IAN!, INPA!, LTR!, MG!, RB!).

22. *Terminalia yapacana* Maguire (1953: 132). (Figure 4I).

Type:—VENEZUELA, Amazonas: Yapacana Savanna III, Cerro Yapacana, Alto Rio Orinoco, 125 m, 01 January 1951 (fl.), *Maguire et al. 30590* (holotype: NY NY00245985 digital image!; isotypes: BM, IAN IAN072731!, RB RB00537416!, US US00117627! Digital image, VEN VEN31340! digital image).

Tree. Petiole 0.3–0.6 cm long, glabrous, 2-glandular. Leaf blade 3–5.7 × 1.4–3.1 cm, narrow-obovate to oblanceolate, base attenuate-cuneate, apex rounded, abaxial and adaxial surfaces glabrous, trichomes absent, coriaceous; venation brochidodromous, 6–9 pairs of secondary veins, tertiary veins randomly reticulate, areolation moderately developed; domatia absent. Inflorescence 5–7.5 cm long, non-branched, elongated spike, axillary or terminal, androhermaphroditic (unisexual flowers near apex) or hermaphroditic, peduncle 2–5 cm long, rachis 1–3.5 cm long. Unisexual flower 3–5 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 0.5–1.8 mm long, elliptic; upper hypanthium 1.8–2.6 mm, campanulate; calyx lobes 1–1.3 mm, suberects; filaments 3.1–4.8 mm long; nectariferous disk ca. 0.9 mm diam.; Bisexual flower 5–6 mm long, tetramerous or pentamerous; lower hypanthium 2–2.5 mm long, campanulate; upper hypanthium 1.8–2.6 mm wide, cupuliform; calyx lobes 1–1.3 mm long, suberects; stamens 8(–10), filaments 3.1–4.8 mm long; nectariferous disk ca. 0.9 mm diam.; ovary ca. 0.7 mm long, style 2–4.5 mm long, glabrous or sparse-pubescent at the base, uniform. Betulid 0.3–0.8 × 0.2–0.9 cm, actinomorphic, (4–)5-winged, coriaceous; wings 0.1–0.4 × 0.1–0.2 cm, rounded, equal, margin entire; body 0.1–0.2 × 0.1–0.2 cm.

Taxonomic notes:—*Terminalia yapacana* has morphological similarities, such as inflorescence and fruit size, with *T. quintalata*, however, differs in its leaves with 3–5.7 ×

1.4–3.1 cm, narrow-obovate to oblanceolate (vs. 8–14.1 × 5.8–7.6 cm, obovate to oblong-obovate) and fruits with rounded wings (vs. fruits with narrow-elliptic wings).

Distribution, ecology, and conservation status:—*Terminalia yapacana* has restricted distribution to the Amazon region of Brazil, specifically in Amazonas state (Stace 2010, Ribeiro *et al. in press*) (Fig. 11). In Brazil, the species can be found on the banks of Amazonian rivers, in environments known as Inundated Forest (igapó). *T. yapacana* was not yet registered in protected areas in Brazil. *T. yapacana* was designated here as critically endangered (CR) due to its EOO of 0,000 km² and critically endangered (CR) due to its AOO of 4,000 km².

Phenology:—Flowering in August and Fruiting in November.

Popular names:—None registered.

Representative specimens examined:—**BRAZIL. Amazonas:** Barcelos, Rio Aracá, igapó, 18 Aug. 2014 (fl), *C.E. Zartman 9587* (INPA!).

Additional examined specimen:—**VENEZUELA. Amazonas:** Atabapo, E of Caño Perro de Agua confluence, 30 Nov. 1978 (fr), *O. Huber & S. Tillett 2788* (INPA!, LTR!, MYF!).

Final remarks

Of the 33 species of Neotropical *Terminalia s.s.*, 22 (72%) occur in Brazil, of which eight are endemic to the country. This makes Brazil the center of species diversity and endemism for *Terminalia s.s.* in the Neotropics. Only 11 Neotropical species do not occur in Brazil: *T. arbuscula* Sw. (1788: 68), *T. buceras* (L.) C.Wright (1869: 410), *T. bucidoides* Standl. & L.O.Williams (1953: 214), *T. chicharronia* C.Wright (1869: 409), *T. eriostachya* A.Rich. (1846: 524), *T. guaiquinimae* Maguire & Exell (1958: 93), *T. guyanensis* Eichl. (1867: 88), *T. latifolia* Sw. (1788: 68), *T. macrostachya* (Standl.) Alwan & Stace (2010: 250–252), *T. molinetii* M.Gómez (1890: 244) and *T. valverdeae* A.H.Gentry (1981: 234).

Northeast and Southeast Brazil concentrates most part of *Terminalia s.s.* richness and diversity, which occurs mainly in remnants of Atlantic Rainforest in Bahia state. This region lies in the heart of the Brazilian Atlantic Rainforest, one of the most diverse and threatened tropical forests in the world and biodiversity hotspot (Myers *et al.* 2000), which is now reduced to less than 12% of its original area (Ribeiro *et al.* 2009).

Conservation of *Terminalia s.s.* species is strongly linked to general conservation of the Cerrado with the largest number of protected areas with the group's taxon record. It is interesting to highlight the smaller number of species records in other phylogeographic domains, especially in the Amazon Rainforest.

Terminalia s.s. is considered a genus non-uniform from the morphological perspective. This morphologic diversity, commonly, makes it somewhat difficult to correctly identify its species. Nonetheless, species recognition is facilitated by the first key for all Brazilian species in the genus presented here. In addition, two synonyms are proposed, and data on status conservation, geographic distribution, phenology, and ecology are updated.

The taxonomy of the genus, however, still includes problems, particularly with regard to the positioning of species in sections. In this perspective, phylogenetic studies associated with morphological data presented here are currently being developed.

Acknowledgements

The authors would like to thank our colleagues from Taxonomy Laboratory (LATAX) and Laboratory of Systematics and Plant Ecology–LASEV (www.lasevufc.wixsite.com/lasevufc), especially Luciana Silva Cordeiro and Natanael Costa Rebouças. Diego Santos and Luciano Soares who improved the manuscript with significantly comments. Felipe Martins Guedes for the illustrations, and Hannah Lois Doerrier for reviewing the English. The authors thank the curators and staff of all herbaria mentioned in this study for access to facilities and collections. Maria Iracema Bezerra Loiola (Process

304099/2017-1) and Margareth Ferreira de Sales thank CNPq for the productivity grant (Process 304099/2017-1). This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

References

- Albuquerque, U.P., Araújo, E.L, Souto, A.A., Bezerra, B., Freire, E.M.X., Sampaio, E., Casas, F.L., Moura, G., Pereira, G., Melo, J.G., Alves, M., Rodal, M., Schiel, M., Neves, R.L., Alves, R.R.N., Azevedo-Júnior, S. & Telino Júnior, W. (2012) Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *Scientific World Journal* ID 205182.
- Alwan, A.R.A. (1983) The taxonomy of *Terminalia* (Combretaceae) and related genera. University of Leicester, Leicester, 553 pp.
- Alwan, A.R. A. & Stace, C.A. (1989) *Annals of the Missouri Botanical Garden*, pp. 1126.
- Alwan, A.R. A. & Stace, C.A. (1989) *Annals of the Missouri Botanical Garden*, pp. 1127.
- Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., Torre, J. & Scott, B. (2011) Supporting red list threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117–126.
- Barber, C.P., Cochrane, M.A., Souza, C.M. & Laurance, W.F. (2014) Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biological Conservation* 177: 203–209.
- Barthlott, W., Hostert, A., Kier, G., Wolfgang, K., Holger, K., Mutke, J.H.H, Daud Rafiqpoor, D. & Sommer, J.H. (2007) Geographic patterns of vascular plant diversity at continental to global scales. *Erdkunde* 61: 305–316.
- Barrett, R.L. (2015) Examining range disjunctions in Australian *Terminalia* (Combretaceae) with taxonomic revision of the *T. canescens* and *T. cunninghamii* species complexes. *Australian Systematic Botany* 28: 23–45.

- Barroso, G.M., Amorim, M.P., Peixoto, A.L., Ichaso, C.L.F. (1999) Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, Vol. 1, 443 pp.
- BHL (2019) Biodiversity Heritage Library. Available from: <https://www.biodiversitylibrary.org/> (accessed: 19 October 2019).
- Bridgewater, S., Ratter, J.A. & Ribeiro, J.F. (2004) Biogeographic patterns, alfa-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. *Biodiversity and Conservation* 13: 2295–2318. 2004.
- Cambessèdes, J. (1830) *Flora Brasiliae Meridionalis* 2: 240.
- Candolle, A.P. (1828) *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 3: 11.
- Cardoso-Leite, E., Faria, L.C., Capelo, F.F.M., Tonello, K.C. & Castello, A.C.D. (2014) Composição florística da arborização urbana de Sorocaba/SP, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana* 9: 133–150.
- CRIA (2019) *speciesLink*. Available from: <http://www.splink.org.br/> (accessed: 19 October 2019).
- Corner, E.J.H. (1940) *Wayside trees of Malaya*. Government Printing Office, Singapore, Vol. 1, 770 pp.
- Dangi, B., Jain, R., Kachhwaha, S. & Kothari, S.L. (2012) Assessment of diversity in *Terminalia bellerica* Roxb. using morphological, phytochemical and molecular markers. *National Academy Science Letters* 35: 27–35.
- De Candolle, A.P. (1828) *Mémoire sur La famille des Combrétacées*. Barbezat et Delarue, Genève, 42 pp.
- Eichler, A.W. (1866) *Flora*, pp. 164.
- Eichler, A.G. (1867) Combretaceae. *In*: C. F. P. Martius, C.F.P., Eichler, A.W. & Urban, I (Eds.) *Flora Brasiliensis*, Monachii et Lipsiae, Leipzi, pp. 77–128.
- Eichler, A.G. (1867) *Flora Brasiliensis*, pp. 89.
- Eichler, A.G. (1867) *Flora Brasiliensis*, pp. 92.

- Engler, H.G.A. (1894) *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, pp. 25.
- Engler, H.G.A. & Diels, L. (1900) Combretaceae – Combretum. *In*: Engler, H.G.A. (Ed.) *Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen*. Engelmann: Leipzig, pp. 1–116.
- Felfili, J.M., Silva Júnior, M.C., Sevilha, A.C., Fagg, C.W., Walter, B.M.T., Nogueira, P. E. & Rezende, A.V. (2004). Diversity, floristics and structural patterns of cerrado vegetation in central Brazil. *Plant Ecology* 175: 37–46.
- Flora do Brasil 2020 under construction (2019) Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (accessed: 8 October 2019).
- GBIF (2019) Global Biodiversity Information Facility Available from: <https://www.gbif.org/> (accessed: 19 October 2019).
- Gentry, A.H. (1981) *Phytologia* 48: 234.
- Gish, M., Mescher, M.C. & Moraes, C.M.D. (2016) Mechanical defenses of plant extrafloral nectaries against herbivory. *Communicative & Integrative Biology* 9: 10.1080/19420889.2016.1178431.
- GIMP (2019) GIMP, version 2.8.10. Available from: <https://www.gimp.org/> (accessed: 29 October 2019).
- Guilherme, F.A.G., Silva, M., Carneiro, D.N.M., Nascimento, H.C.A., Ressel, K. & Ferreira, W.C. (2018) Urban arborization in public pathways of four cities in east Mato Grosso do Sul (MS) Brazil. *Ornamental Horticulture*, 24(2): 174–181.
- Gómez, M.M.J. (1890) *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* 19(2): 244.
- Hickey, L.J. (1973) Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17–33.
- Hickey, L.J. & Wolfe, J.A. (1975) The bases of angiosperm phylogeny: vegetative morphology. *Annals of the Missouri Botanical Gardens* 62: 538–590.

- Hijmans, R.J., Guarino, L., Bussink, C., Mathur, P., Cruz, M., Barrentes, I. & Rojas, E (2012) DIVA-GIS - A geographic information system for the analysis of species distribution data, version 7.5. Available from: <http://www.diva-gis.org/> (accessed: 28 October 2019).
- Hoffmannsegg, J.C. (1824) *Nova Genera et Species Plantarum*, pp. 43.
- IBGE (2012) *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2º edição. IBGE, Rio de Janeiro, 271 pp. Available from: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf> (accessed: 10 October 2019).
- IPNI (2020) The International Plant Names Index. Available from: <https://www.ipni.org/> (accessed: 20 January 2020).
- ISSG (2019) Invasive Species Specialist Group - The Global Invasive Species Database. Available from: <http://issg.org/database/species/ecology.asp?si=1581&fr=1&sts=&lang=EN> (accessed: 29 October 2019).
- IUCN (2017) IUCN red list categories and criteria version 13. IUCN Red List Unit, Cambridge U.K. Available from: <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines/> (accessed: 10 October 2019).
- JABOT (2019) The botanical collections management system, version 2.0. Available from: <http://jabot.jbrj.gov.br/v3/consulta.php> (accessed: 19 October 2019).
- Johansen, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Book Company, New York, 523 pp.
- JSTOR (2019) Global Plants on JSTOR. Available from: <https://plants.jstor.org/> (accessed: 20 October 2019).
- Karnovsky, M.J. (1965) A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. *Journal of Cellular Biology* 27: 137–138.
- Lawrence, G.H.M. (1977) *Taxonomia de plantas vasculares*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 854 pp.

- Leaf Architecture Working Group. (1999) Manual of leaf architecture – morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Washington, Smithsonian Institution, 67 pp.
- Lillo, M. (1910) Contribucion al Conocimiento de los Árboles de la Argentina, pp. 20.
- Linnaeus, C.V. (1767) *Systema Naturae*, Holmiae, pp. 674.
- Linsigen, L.V., Cervi, A.C. & Guimarães, O. (2009) Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23: 738-750.
- Loiola, M.I.B., Rocha, E.A., Baracho, G.S. & Agra, M. F. (2009) Flora da Paraíba: Combretaceae. *Acta Botanica Brasilica* 23: 330–342.
- Maguire, B. (1948) *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 75: 649.
- Maguire, B. (1953) *Memoirs of The New York Botanical Garden* 8: 132.
- Maguire, B. & Exell, A.W. (1958) *Memoirs of The New York Botanical Garden* 10(1): 93.
- Marquete, N.F.S. & Valente, M.C. (1980). Estudo da nervação e epiderme foliar das Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 32: 135–154.
- Marquete, N.F.S. (1984) Combretaceae do Estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodriguésia* 36: 81–104.
- Marquete, N.F.S. & Valente, M.C. (1997) Combretaceae. *In*: Marques, M.C.M. & Martins, H.F. (Eds.) *Flora do Estado do Rio de Janeiro*. *Albertoa* 4: 13–51.
- Marquete, N.F.S., Teixeira, J. & Valente, M.C. (2003) *Terminalia* L. (Combretaceae) na Região Sudeste do Brasil. *Bradea* 16: 99–123.
- Martius, C.F.P. (1824) *Flora* 20, pp. 124.
- Martius, C.F.P. & Zuccarini, J.G. (1824) *Flora* 7, pp. 130.
- Maurin, O., Gere, J., Van Der Bank, M., Boatwright, J.S. (2017) The inclusion of *Anogeissus*, *Buchenavia* and *Pteleopsis* in *Terminalia* (Combretaceae: Terminaliinae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 184(3): 312–325.

- Myers, N., Mittermeier, R.A., Fonseca, G.A.B. & Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- O’Dowd, D.J. & Willson, M.F. (1989) Leaf domatia and mites on Australian plants: ecological and evolutionary implications. *Biological Journal of the Linnean Society* 37: 191–236.
- Pickel, B.J. (1958) *Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo* 3: 200.
- POWO 2020 Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: <http://www.plantsoftheworldonline.org> (accessed: 13 January 2020).
- QGIS (2019) Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Available from: <http://qgis.osgeo.org/> (accessed: 29 October 2019).
- Rabelo, L.K., Pires, E.C., Baumann, S.S.R.T., Brígida, C.A.S., Silva, J.B.S., Lima, P.S., Maestri, M.P., Aquino, M.G.C. (2019) Espécies frutíferas na arborização urbana do município de Santarém, Pará. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais* 10: 335–341.
- Radford, A.E., Dickson, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R. (1974) *Vascular plant systematics*. New York Harper & Row, New York, 891 pp.
- Reflora (2019). *Herbário Virtual Reflora*. Available from: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/> (accessed: 14 October 2019).
- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J. & Hirota, M.M. (2009) The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142:1141–1153.
- Ribeiro, R.T.M.; Loiola, M. I. B. & Sales, M.F. (2017) Flora de Pernambuco, Brasil: Combretaceae. *Hoehnea* 45(2): 307–313.
- Ribeiro, R.T.M., Linsingen, L.V., Cervi, A.C., Marquete, N.F.S., Loiola, M.I.B. & Sales, M.F. (2018a) New synonyms and recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America. *Systematic Botany* 43: 250–258.

- Ribeiro, R.T.M., Loiola, M.I.B. & Sales, M.F. (2018b). *Terminalia* L. (Combretaceae) do Estado de Pernambuco, Brasil. *Hoehnea* 45(2): 307–313.
- Ribeiro, R.T.M., Gomes, F.M., Cordeiro, L.S.C., Loiola, M.I.B. & Sales, M.F. (2020). *Terminalia nildae* (Combretaceae): A New Tree Species from the Brazilian Atlantic Forest. *Systematic Botany* 45(2) : 268-273.
- Richard, A. (1846) *Histoire Physique, Politique et Naturelle de l'Ile de Cuba Botanique - Plantes Vasculaires*, pp. 524.
- Rozendaal, D.M.A., Hurtado, V.H. & Poorter, L. (2006) Plasticity in leaf traits of 38 tropical tree species in response to light: Relationships with light demand and adult stature. *Functional Ecology* 20: 207–216.
- Sambuichi, R.H.R., Vidal, D.D., Piasentin, F.B., Jardim, J.G., Viana, T.G., Menezes, A.A., Mello, D.L.N, Ahnert, D. & Baligar, V.C. (2012) *Cabruca* agroforests in Southern Bahia, Brazil: Tree component, management practices and tree species conservation. *Biodiversity and Conservation* 21: 1055–1077.
- Shobe, W.R. & Lersten, N.R. (1967) A technique for clearing and staining Gymnosperm leaves. *Botanical Gazette* 128(2): 150–152.
- Silva-Moraes, H.C.I., Cordeiro, I. & Figueiredo, N. (2019) Flora and floristic affinities of the Cerrados of Maranhão state, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 76 (1): 1–21.
- Situngu, S. & Barker, N.P. (2017) Position, position, position: Mites occupying leaf domatia are not uniformly distributed in the tree canopy. *South African Journal of Botany* 108: 23–28.
- Soares Neto, R.L., Cordeiro, L.S. & Loiola, M.I.B. (2014) Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 65: 685–700.
- Stace, C.A. (1965) The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae. 1. A general review of tribal, generic and specific characters. *The Journal of the Linnean Society Botany* 59: 229–252.

Stace, C.A. (2007) Combretaceae. *In*: Kubitzki, K. (Eds.) Flowering Plants – Eudicots. The Families and Genera of Vascular Plants. Springer 9: 67–82.

Stace, C.A. 2010 Combretaceae. Flora Neotropica 107. The New York Botanical Garden Press, New York, 369 pp.

Standley, P.C. & Williams, L.O. (1953) *Ceiba* 3(3): 214.

Steege, H., Pitman, N.C.A., Killeen, T.J., Laurance, W.F., Peres, C.A. & J. E. Guevara, J.E. & Salomão, R.P. et al. 2015. Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances*. 1:e1500936.

Steudel, E.G. (1841) *Nomenclator Botanicus*, pp. 668.

Swartz, O. *Nova Genera et Species Plantarum seu Prodrum* 68. 1788.

Thiers, B (2019) [continuously updated] *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> (accessed 10 October 2019).

Tilney, P.M. & Van Wyk, A.E. (2004) Extrafloral nectaries in Combretaceae: morphology, anatomy and taxonomic significance. *Bothalia* 34: 115–126.

Wallich, N. (1832) *Florae Senegambiae Tentamen*, pp. 279.

Wani, R.M. & Singh, S.S. (2016) Variation in leaf morphological traits of *Terminalia arjuna* Roxb. in natural population of lower parts of Achanakmar Amarkantak Biosphere Reserve (AABR) of Central India. *International Journal of Advanced Research* 4: 484–491.

Wright, C. (1869) *Anales de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de la Habana, Revista Científica* 5: 410.

FIGURE 1. Brazilian *Terminalia* s.s. species. A, B. *T. actinophylla*. C, D. *T. acuminata*. E, F. *T. argentea*. G. *T. australis*. H. *T. eichleriana*. I, J. *T. fagifolia*. K, L, M. *T. glabrescens*. N, O. *T. lucida*. P, Q. *T. mameluco*. R, S. *T. nildae*. T. *T. phaeocarpa*. Image credits: B. R.R.S de Farias. C, D. E.P. Fernandez. E. G. Vasconcelos. G. E.L.H. Giehl. H. E.O. de Moura. K, T. C.R. Martins. L, M. L. Von Linsingen. Q. J.R. Stehmann.

FIGURE 2. General morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A. Elliptic leaf of *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. Obovate leaf of *T. lucida* (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). C. Diaphanized leaf of *T. acuminata* showing of the eucamptodromous venation (E.P. Fernández et al. 216 [EAC]). D. Detail of percurrent tertiary veins and randomly reticulate areolation in *T. acuminata* (E.P. Fernández et al. 216 [EAC]). E. Diaphanized leaf of *T. lucida* showing of the brochidodromous venation (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). F. Detail of randomly reticulate tertiary veins and well developed areolation in *T. lucida* (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). G. Hairtuft domatia (black arrows) on the leaf abaxial surface of *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). H. Pit domatia (white arrows) on the leaf abaxial surface of *T. glabrescens* (by A. Benedito). I. Pocket-shaped with hairtuft domatia (black arrows) on the leaf abaxial surface of *T. acuminata* (P. Ochioni & H. Ochioni s.n. [RB00071927]). J. Eglandular petiole of *T. riedelli* (V. Souza 247 [EAC]). K. Two glands at the apex of *T. argentea* petiole (white dashed circle) (by B. Schindler). L. Four glands at the apex and middle of *T. acuminata* petiole (J.G. Kuhlmann 6237 [RB]). M. Hermaphroditic capitate spike of *T. triflora* (J.E.A. Bertoni 230 [IAC]). N. Unisexual (staminate) capitate spike of *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & D.C. Silva 58 [EAC]). O. Hermaphroditic elongated spike of *T. mameluco* (by J.R. Stehmann). P. Androhermaphroditic elongated spike of *T. catappa*.

FIGURE 3. Fruit diversity of Brazilian *Terminalia* s.s. species. A. *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. *T. acuminata* (H.C. de Lima 3742 [EAC]). C. *T. argentea* (G.S. Siqueira 774 [CVRD]). D. *T. australis* (B. Rambo s.n. [PACA 8346]). E. *T. catappa* (P.R.G. Noronha s.n. [EAC 25245]). F. *T. crispilata* (J.M. Pires et al. 764 [IAN]). G. *T. dichotoma* (G.T. Prance et al. 1566 [IAN]). H. *T. eichleriana* (G. Martinelli et al. 17877 [EAC]). I. *T. fagifolia* (R.T.M. Ribeiro et al. 56 [EAC]). J. *T. glabrescens* (D.A. Folli 975 [CVRD]). K. *T.*

januariensis (T.A. Cruz s.n. [EAC 63054]). L. *T. lucida* (G. Pereira-Silva 14759 [CEN]). Scales: A=0.5 cm; B=0.5 cm; C=2 cm; D=0.5 cm; E=2 cm; F=0.5 cm; G=1 cm; H=0.5 cm; I=1 cm; J=0.5 cm; K=2 cm; L=1 cm.

FIGURE 4. Fruit diversity of Brazilian *Terminalia* s.s. species. A. *T. mameluco* (A. Fernandes s.n. [EAC 12021]). B. *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & L.H. Daneu 68 [CEPEC]). C. *T. oblonga* (B.G.S. Ribeiro 533 [IAN]). D. *T. phaeocarpa* (G. Pereira-Silva 7901 [CEN]). E. *T. quintalata* (N.A. Rosa & M.R. Cordeiro 1565 [MG]). F. *T. ramatuella* (H.C. de Lima & R.P. de Lima 3194 [RB]). G. *T. triflora* (G.M. Hatschbach & J.M. Silva 52403 [RB]). H. *T. virens* (R.L. Fróes 22340 [IAN]). I. *T. yapacana* (Maguire et al. 30590 [IAN]). Scales: A=1 cm; B=1 cm; C=1 cm; D=1 cm; E=0.2 cm; F=0.2 cm; G=0.5 cm; H=0.2 cm; I=0.1 cm.

FIGURE 5. Morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A–B. *T. actinophylla*. A. Leaf (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. Longitudinal section of a bisexual flower (R.M. Harley et al. 56368 [HUEFS]). C–D. *T. acuminata* (A.F.M. Glaziou 11947). C. Branch with leaves and branched inflorescence. D. Longitudinal section of a bisexual flower. E–F. *T. australis*. Branch with leaves and fruits (B. Rambo s.n. [PACA-AGP 8346]) F. Hermaphroditic subcapitate spike (E. Henz 1944). G. *T. catappa*. Branch with leaves and androhermaphroditic spike (E.S.G. Diógenes s.n. [EAC 50917]).

FIGURE 6. Morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A. *T. crispialata* (C. Farney et al. 1881 [K]). Branch with leaves and unisexual (staminate) spike. B. *T. eichleriana* (G. Martinelli et al. 17877 [TEPB]). Leaf. C–D. *T. fagifolia*. C. Leaf (E.R. Santos et al. 1796 [HUTO]). D. Bisexual flower (L.P. de Queiroz & N.S. Nascimento 4079 [HUEFS]). E–G. *T. glabrescens*. E–F. Leaf variation (W. L. Balée 3043 [NY]; J.A. Argenta s.n. [EAC 63090]). G. Longitudinal section of a bisexual flower (H.F.F. Leitão s.n. [EAC 63042]). H–I. *T. januariensis* (Pessoal do Horto Florestal s.n. [RB 00074527]). H.

Hermaphroditic subcapitate spike. I. Longitudinal section of a bisexual flower. J–K. *T. mameluco* (A. Fernandes s.n. [EAC 32295]). J. Hermaphroditic elongated spike. K. Longitudinal section of a bisexual flower.

FIGURE 7. Morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A–B. *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & D.C. Silva 58). A. Branch with leaves and androhermaphroditic capitate spike. B. Longitudinal section of a bisexual flower. C–D. *T. phaeocarpa* (A.C. Sevilha 1978). C. Leaf. D. Bisexual flower. E–F. *T. riedelii* (V. de Souza 247). E. Branch with leaves and hermaphroditic capitate spikes. F. Bisexual flower. G–I. *T. virens* (C. Farney et al. 1911 [K]). G. Branch with leaves and hermaphrodandrous subcapitate spike. H. Unisexual flower. I. Bisexual flower.

FIGURE 8. Geographical distribution of *Terminalia actinophylla*, *T. acuminata*, *T. argentea*, *T. australis* and *T. catappa*.

FIGURE 9. Geographical distribution of *Terminalia crispialata*, *T. dichotoma*, *T. eichleriana* and *T. fagifolia*.

FIGURE 10. Geographical distribution of *Terminalia glabrescens*, *T. januariensis*, *T. lucida*, *T. mameluco* and *T. nildae*.

FIGURE 11. Geographical distribution of *Terminalia oblonga*, *T. phaeocarpa*, *T. quintalata*, *T. ramatuella*, *T. riedelii*, *T. triflora*, *T. virens* and *T. yapacana*.

FIGURE 12. Species richness of Brazilian *Terminalia* s.s. divided into grids of $1^\circ \times 1^\circ$. Scale represents number of taxa per grid. Dashed circle represents area with richest grids.

FIGURE 13. Species diversity of Brazilian *Terminalia* s.s. measured using the Shannon Index into grids squares of $1^\circ \times 1^\circ$. Scale represents diversity index value per grid square. Dashed circle represents area with higher diversity index grid squares.

TABLE 1. Characters useful to recognize *Terminalia s.s.* occurring in Brazil.

TABLE 2. Distribution, endemism and phytogeographic domains of Brazilian *Terminalia s.s.* species. Abbreviations: WAFR - West Africa, CA - Central America, SA - South America, SEA - Southeast Asia; Brazilian states: AC – Acre, AL – Alagoas, AM – Amazonas, AP – Amapá, BA – Bahia, CE – Ceará, GO – Goiás, MA – Maranhão, MG – Minas Gerais, MT - Mato Grosso, MS - Mato Grosso do Sul, PA – Pará, PI – Piauí, PR – Paraná, RJ – Rio de Janeiro, RO – Rondônia, RR – Roraima, SP – São Paulo, TO – Tocantins; *indicates new occurrences.

TABLE 3. *Terminalia s.s.* species registered in Brazilian protected areas. Protected Areas abbreviations: Area of Relevant Ecological Interest – ARIE, Biological Reserve – BR, Biological Station – BS, Ecological Park – EP, Ecological Sanctuary – ESA, Ecological Station – ES, Environmental Protection Area – EPA, Environmental Station – ENS, Extractive Reserve – RESEX, Indigenous land – IL, Municipal Groove – MG, Municipal Park – MP, National Forest – FLONA, Natural Monument – NM, National Park – PARNA, Private Natural Heritage Reserve – RPPN, Reserve – RS, State Park – SP, Sustainable Development Reserve – RDS.

TABLE 1. Characters useful to recognize *Terminalia s.s.* species occurring in Brazil.

<i>Terminalia</i> species	Number of petiolar glands	Venation	Number of secondary veins	Domatia type	Inflorescence type	Inflorescence sex	Style indument	Fruit wings number	Fruit wings shape
1. <i>T. actinophylla</i>	eglangular or 2-glandular	brochidodromous	4-9(-10)	hairtuft	elongated spike	hermaphroditic	glabrous	2(-4)	rounded or elliptic
2. <i>T. acuminata</i>	2-(-4)- glandular	eucamptodromous	7-10	pocket- shaped with hairtuft	panicle of spike	hermaphroditic	glabrous	3(-4)	suborbicular
3. <i>T. argentea</i>	eglandular or 2-glandular	eucamptodromous- brochidodromous	5-9(-10)	hairtuft	subcapitate spike	hermaphroditic	glabrous	2	rounded or elliptic
4. <i>T. australis</i>	eglandular	brochidodromous	(3-)4-7(-8)	hairtuft	subcapitate spike	hermaphroditic	velutinous at the base	2	narrow- elliptic
5. <i>T. catappa</i>	2-glandular 2-glandular with	eucamptodromous- brochidodromous	6-11	pit	elongated spike	androhermaphroditic	glabrous	wingless	wingless
6. <i>T. crispialata</i>	minute and obscurely glands	brochidodromous	8-14	absent	subcapitate spike	hermaphroditic, hermaphrodandrous or unisexual	villous only at the base	4(-5)	ovate
7. <i>T. dichotoma</i>	2-glandular, rare eglandular	eucamptodromous or eucamptodromous- brochidodromous	5-8(-10)	absent	elongated spike	hermaphroditic	villous in proximal half	2	elliptic or rounded
8. <i>T. eichleriana</i>	eglangular	eucamptodromous	3-5(-6)	absent	subcapitate spike	hermaphrodandrous or hermaphroditic	pilose only near base	3(-4)	elliptic or rounded
9. <i>T. fagifolia</i>	eglangular	craspedodromous- eucamptodromous	6-13	absent	subcapitate spike	androhermaphroditic or unisexual	glabrous	2	rounded or oblong

...Continued on next page

TABLE 1. (Continued)

10. <i>T. glabrescens</i>	eglangular or 2-glandular	eucamptodromous or eucamptodromous-brochidodromous	3-8	pocket-shaped with hairtuft	elongated spike	hermaphroditic	glabrous	4-5	rounded
11. <i>T. januariensis</i>	eglangular or 2-glandular	brochidodromous or eucamptodromous-brochidodromous	5-13	absent	capitate spike	hermaphroditic	villous from middle portion to apex	2	subelliptic or oblong
12. <i>T. lucida</i>	eglangular	brochidodromous or eucamptodromous-brochidodromous	5-10	absent	elongated spike	hermaphroditic	dense-villous except glabrous near to apex		rounded
13. <i>T. mameluco</i>	eglangular	brochidodromous	5-8	absent	elongated spike	hermaphroditic	villous close to apex	2	elliptic-oblong
14. <i>T. nildae</i>	eglangular	brochidodromous	9-11	absent	capitate spike	androhermaphroditic or unisexual	pilose only at base	2	subtriangular
15. <i>T. oblonga</i>	eglangular, rare 2-glandular	brochidodromous or eucamptodromous-brochidodromous	5-8	absent	elongated spike	hermaphroditic	dense-villous from half to almost apex	2	rounded or subtriangular
16. <i>T. phaeocarpa</i>	2-glandular	eucamptodromous or eucamptodromous-brochidodromous	9-14	hairtuft	elongated spike	hermaphroditic	sparse-pilose only at base or glabrous	2	subelliptic or oblong
17. <i>T. quintalata</i>	eglangular or 2-glandular	brochidodromous	6-10	absent	elongated spike	androhermaphroditic	glabrous or very sparse-pubescent near base	(4-)5	narrow-elliptic
18. <i>T. ramatuella</i>	2-glandular with minute and obscurely glands	brochidodromous	4-11	absent	capitate spike	hermaphrodandrous, rare unisexual or hermaphroditic	glabrous or pilose to proximal half	4-5(-6)	narrow-rhombic
19. <i>T. riedelli</i>	eglangular	brochidodromous	4-5	absent	capitate spike	hermaphroditic	glabrous	-	-

...Continued on next page

TABLE 1. (Continued)

20. <i>T. triflora</i>	egangular	brochidodromous	(4-)5-8(-9)	pocket-shaped with hairtuft or absent	subcapitate to capitate spike	hermaphroditic	pubescent at base	2	subtriangular to triangular
21. <i>T. virens</i>	2-glandular with minute and obscurely glands	brochidodromous	8-16	absent	subcapitate spike	hermaphrodandrous, rare unisexual or hermaphroditic	sparse-pilose in proximal half	(4-)5	elliptic (rare rounded)
22. <i>T. yapacana</i>	2-glandular	brochidodromous	6-9	absent	elongated spike	androhermaphroditic or hermaphroditic	glabrous or sparse-pubescent at the base	(4-)5	rounded

TABLE 2. Distribution, endemism and phytogeographic domains of Brazilian *Terminalia s.s.* species. Abbreviations: WAFR - West Africa, CA - Central America, SA - South America, SEA - Southeast Asia; Brazilian states: AC – Acre, AL – Alagoas, AM – Amazonas, AP – Amapá, BA – Bahia, CE – Ceará, GO – Goiás, MA – Maranhão, MG – Minas Gerais, MT - Mato Grosso, MS - Mato Grosso do Sul, PA – Pará, PI – Piauí, PR – Paraná, RJ – Rio de Janeiro, RO – Rondônia, RR – Roraima, SP – São Paulo, TO – Tocantins; *indicates new occurrences.

Sections	Species	Distribution				
		World	Brazil		Phytogeographic domains	
			Occurrence in the Brazilian states			Origin/ Endemism
<i>Aurales</i> Engl. & Diels	<i>T. australis</i>	SA	PR, RS, SC		Native/NEN	Atlantic Rainforest
<i>Chuncoa</i> (Pav. ex Juss.) C.B. Clarke	<i>T. actinophylla</i>	SA	BA, CE*, GO, MA, MG, PI, TO		Native/EN	Caatinga, Central Brazilian Savanna
	<i>T. glabrescens</i>	CA, SA	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RN, SP, TO		Native/NEN	Amazon Rainforest, Caatinga, Central Brazilian Savanna, Atlantic Rainforest
	<i>T. argentea</i>	SA	BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PI, PR, SP, TO		Native/NEN	Amazon Rainforest, Caatinga, Central Brazilian Savanna, Atlantic Rainforest
	<i>T. januariensis</i>	SA	BA, ES, MG, PE, RJ, SP		Native/EN	Atlantic Rainforest
	<i>T. mameluco</i>	SA	BA, CE, ES, MG, PE, RJ*		Native/EN	Atlantic Rainforest, Caatinga
<i>Diptera</i> (Eichler) Engl. & Diels	<i>T. nildae</i>	SA	BA		Native/EN	Atlantic Rainforest
	<i>T. phaeocarpa</i>	SA	BA, DF, GO, MG, MS, MT, SP, TO		Native/EN	Central Brazilian Savanna
	<i>T. riedelli</i>	SA	RJ, ES*		Native/EN	Atlantic Rainforest
	<i>T. triflora</i>	SA	MG, MS, PR, SC, SP		Native/NEN	Atlantic Rainforest, Central Brazilian Savanna

...Continued on next page

TABLE 2. (Continued)

<i>Eichlerianae</i> Alwan & Stace	<i>T. eichleriana</i>	SA	BA, MG, PI	Native/EN	Caatinga, Central Brazilian Savanna
	<i>T. fagifolia</i>	SA	BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PI	Native/NEN	Caatinga, Central Brazilian Savanna
<i>Oblongae</i> Engl. & Diels	<i>T. oblonga</i>	CA, SA	AC, AM, BA, MT*, PA, PE, RO	Native/NEN	Amazon Rainforest, Atlantic Rainforest
<i>Pachyphylla</i> Maguire & Exell	<i>T. quintalata</i>	SA	AM, RO	Native/NEN	Amazon Rainforest
	<i>T. yapacana</i>	SA	AM	Native/NEN	Amazon Rainforest
	<i>T. crispialata</i>	SA	AM, RR	Native/NEN	Amazon Rainforest
<i>Ramatuella</i> (Kunth) Alwan & Stace	<i>T. ramatuella</i>	SA	AM	Native/NEN	Amazon Rainforest
	<i>T. virens</i>	SA	AM, RR	Native/NEN	Amazon Rainforest
<i>Rhombocarpae</i> Engl.	<i>T. dichotoma</i>	SA	AC, AM, AP, BA, MA, PA, RO, RR	Native/NEN	Amazon Rainforest, Atlantic Rainforest
	<i>T. lucida</i>	AF, SA	BA, GO, MA, MT, PA, PI, TO	Native/NEN	Amazon Rainforest, Central Brazilian Savanna
<i>Terminalia</i> Alwan & Stace	<i>T. catappa</i>	SEA (native)	All States	Naturalized/NEN	Amazon Rainforest, Atlantic Rainforest, Caatinga
<i>Vicentia</i> (Allemão) Engl. & Diels	<i>T. acuminata</i>	SA	RJ	Native/EN	Atlantic Rainforest

TABLE 3. *Terminalia* s.s. species registered in Brazilian protected areas. Protected Areas abbreviations: Area of Relevant Ecological Interest – ARIE, Biological Reserve – BR, Biological Station – BS, Ecological Park – EP, Ecological Sanctuary – ESA, Ecological Station – ES, Environmental Protection Area – EPA, Environmental Station – ENS, Extractive Reserve – RESEX, Indigenous land – IL, Municipal Groove – MG, Municipal Park – MP, National Forest – FLONA, Natural Monument – NM, National Park – PARNA, Private Natural Heritage Reserve – RPPN, Reserve – RS, State Park – SP, Sustainable Development Reserve – RDS.

Species	Brazilian Protected Areas					
	Amazon Rainforest	Atlantic Rainforest	Caatinga	Cerrado	Pampa	Pantanal
1. <i>T. actinophylla</i>	-	EPA - Tinharé and Boipeba Islands	EPA - Chapada do Araripe	SP - Terra Ronca; PARNA - Chapada dos Veadeiros; RPPN - Vale das Araras; SP - Grão Mogol	-	-
2. <i>T. acuminata</i>	-	MP - Cidade, Grumari, Serra do Mendanha; SP - Serra da Tiririca	-	-	-	-
3. <i>T. argentea</i>	BR - Nascentes da Serra do Cachimbo; MG - Rodrigues Alves	EPA - Galheiro; ES - UFMG; MP - Fazenda Lagoa Nado; RS - Companhia Mineira de Metais, USP, CVRD; SP - Fonte Grande, Serra do Mar	EPA - Serra de Baturité	ARIE - Cerradão; EPA - Bacias do Gama e Cabeça de Veado, Rio Pandeiros; ES - Panga, Paulo de Faria, Pirapitinga, Serra das Araras; FLONA - Paraopeba; PARNA - Araguaia, Brasília, Chapada dos Veadeiros, Serra da Bodoquena, Serra do Cipó; RPPN - Dona Aracy, Parque Ecológico João Basso Pousada das Araras; SP - Furnas do Bom Jesus, Mirador, Paracatu, Porto Ferreira, Rio Preto, Serra de Caldas Novas, Terra Ronca	-	-
4. <i>T. australis</i>	-	SP - Itapuã, Lago Azul, Turvo	-	-	-	-
5. <i>T. catappa</i>	-	SP - Acaraí, Ilha Anchieta, Ilha do Cardoso	EPA - Lago de Pedra do Cavalo	-	-	-
6. <i>T. crispialata</i>	-	-	-	-	-	-

...Continued on next page

TABLE 3. (Continued)

7. <i>T. dichotoma</i>	EPA - Arquipélago Do Marajó; RESEX -Madeira, Mamirauá	EPA - Pratigi; ES - Pau-brasil; RPPPN - Estação Veracel	-	-	-	-
8. <i>T. eichleriana</i>	-	-	FLONA - Contendas do Sincorá; PARNA - Serra da Capivara, Serra das Confusões	-	-	-
9. <i>T. fagifolia</i>	-	SP - Serra Nova e Talhado	EPA - Serra da Ibiapaba; FLONA - Contendas do Sincorá; PARNA - Boqueirão da Onça, Serra da Capivara, Serra das Confusões, Sete Cidades; RPPN - Serra das Almas; SP - Mata Seca	ARIE - Cerradão; BR - Águas Emendadas; EP - Ermida Dom Bosco; EPA - Bacia do Rio de Janeiro, Rio Pandeiros; ES - Jardim Botânico de Brasília, Serra Geral do Tocantins; ESA - Pedra Caída; RPPN - Linda Serra dos Topázios, Pousada das Araras; RS - Embrapa Cerrados; PARNA - Chapada das Mesas, Chapada dos Guimarães, Chapada dos Veadeiros, Grande Sertão Veredas, Sempre Vivas, Serra do Cipó; SP - Grão Mogol, Montezuma, Rio Preto, Veredas do Peruaçu	-	-
10. <i>T. glabrescens</i>	-	ARIE - Serra do Orobó; BR - Poço das Antas, Poço Bonito; ES - Mata do Cedro, UFMG; MP - Mico Leão Dourado; NM - Pedra do Elefante; RPPN - Galheiros; RS - CVRD; SP - Rio Ivinhema	EPA - Serra da Ibiapaba; PARNA - Boqueirão da Onça, Chapada Diamantina	BS - Caratinga; EPA - Cafuringa, Rio Pandeiros; ES - Assis, Jardim Botânico de Brasília, Paulo de Faria; PARNA - Brasília, Chapada dos Guimarães, Serra do Cipó; RPPN - FERTECO; SP - Cantão, Jalapão, Porto Ferreira, Rio Preto, Veredas do Peruaçu	-	SP - Nascentes do Rio Taquari
11. <i>T. januariensis</i>	-	BR - Tinguá; ES - Paraíso; SP - Desengano, Serra do Mar	-	EPA - Rio Pandeiros	-	-

...Continued on next page

TABLE 3. (Continued)

12. <i>T. lucida</i>	EPA - Arquipélago Do Marajó; RS - Albras-Vila dos Cabanos	-	-	PARNA - Chapada das Mesas	-	-
13. <i>T. mameluco</i>	-	BR - Sooretama; EPA - Pratigi; NM - Pedra do Elefante; RS - CVRD	EPA - Serra da Ibiapaba, Serra da Meruoca	PARNA - Serra da Bodoquena	-	-
14. <i>T. nildae</i>	-	-	-	-	-	-
15. <i>T. oblonga</i>	EPA - Raimundo Irineu Serra; IL - Praia do Carapanã; RESEX - Alto Juruá, Cazumbá-Iracema, Chico Mendes	-	-	-	-	-
16. <i>T. phaeocarpa</i>	-	RPPN - Galheiros	-	BS - Caratinga; ES - Panga, Paulo de Faria; SP - Furnas do Bom Jesus, Pau Furado	-	-
17. <i>T. quintalata</i>	-	-	-	-	-	-
18. <i>T. ramatuella</i>	-	-	-	-	-	-
19. <i>T. riedelii</i>	-	-	-	-	-	-
20. <i>T. triflora</i>	-	ARIE - Mata de Santa Genebra; ES - Dr. Orlando, Juréia-Itatins; MG - Fábio Baneto; PARNA - Iguaçú SP - Mata dos Godoy	-	ES - Águas de Santa Bárbara, Itaberá, Juréia-Itatins, Paranapanema; PARNA – Serra da Bodoquena; SP - Porto Ferreira	-	-
21. <i>T. virens</i>	-	-	-	-	-	-
22. <i>T. yapacana</i>	-	-	-	-	-	-

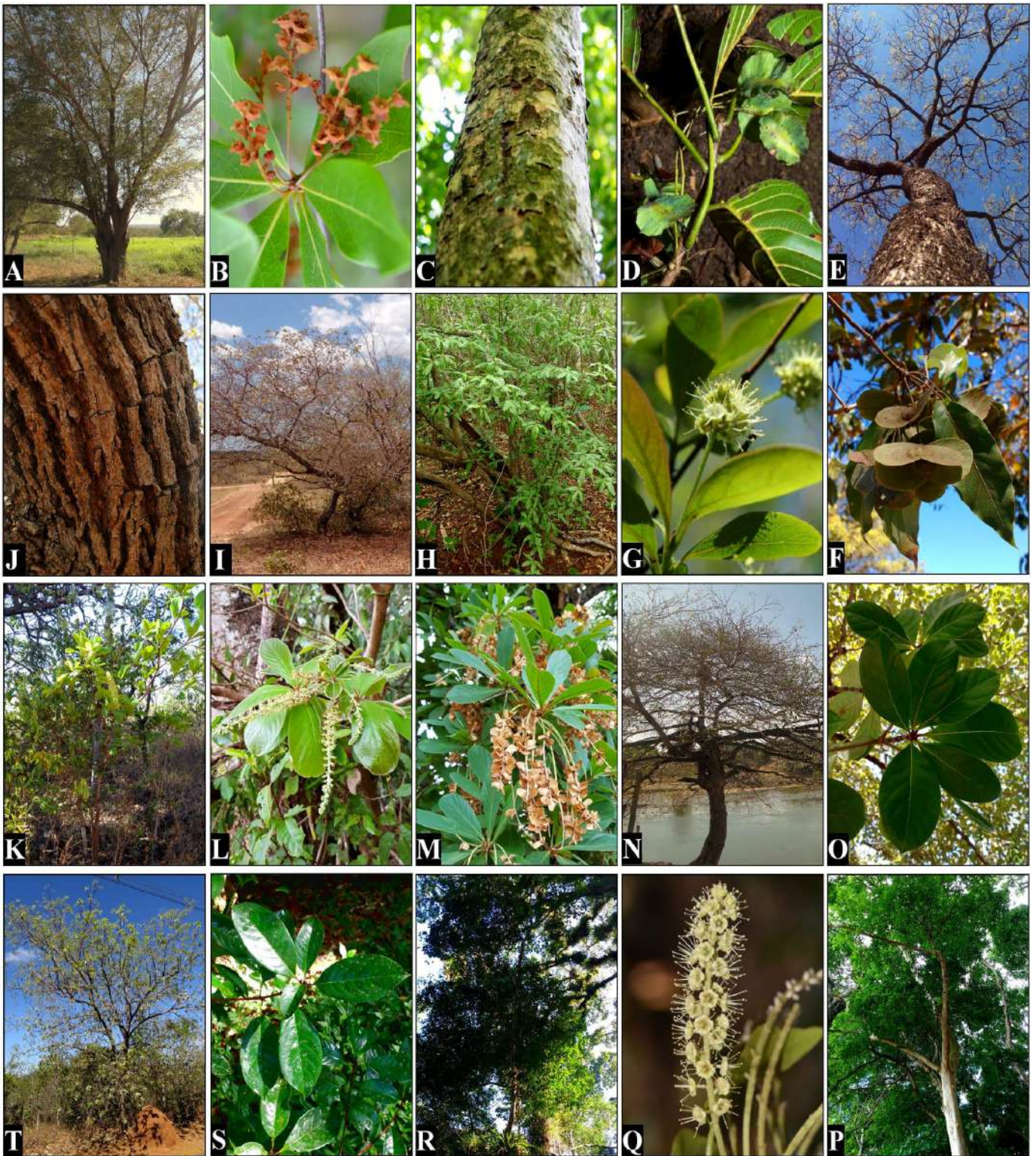


FIGURE 1. Brazilian *Terminalia s.s.* species. A, B. *T. actinophylla*. C, D. *T. acuminata*. E, F. *T. argentea*. G. *T. australis*. H. *T. eichleriana*. I, J. *T. fagifolia*. K, L, M. *T. glabrescens*. N, O. *T. lucida*. P, Q. *T. mameuco*. R, S. *T. nildae*. T. *T. phaeocarpa*. Image credits: B. R.R.S de Farias. C, D. E.P. Fernandez. E. G. Vasconcelos. G. E.L.H. Giehl. H. E.O. de Moura. K, T. C.R. Martins. L, M. L. Von Linsingen. Q. J.R. Stehmann.

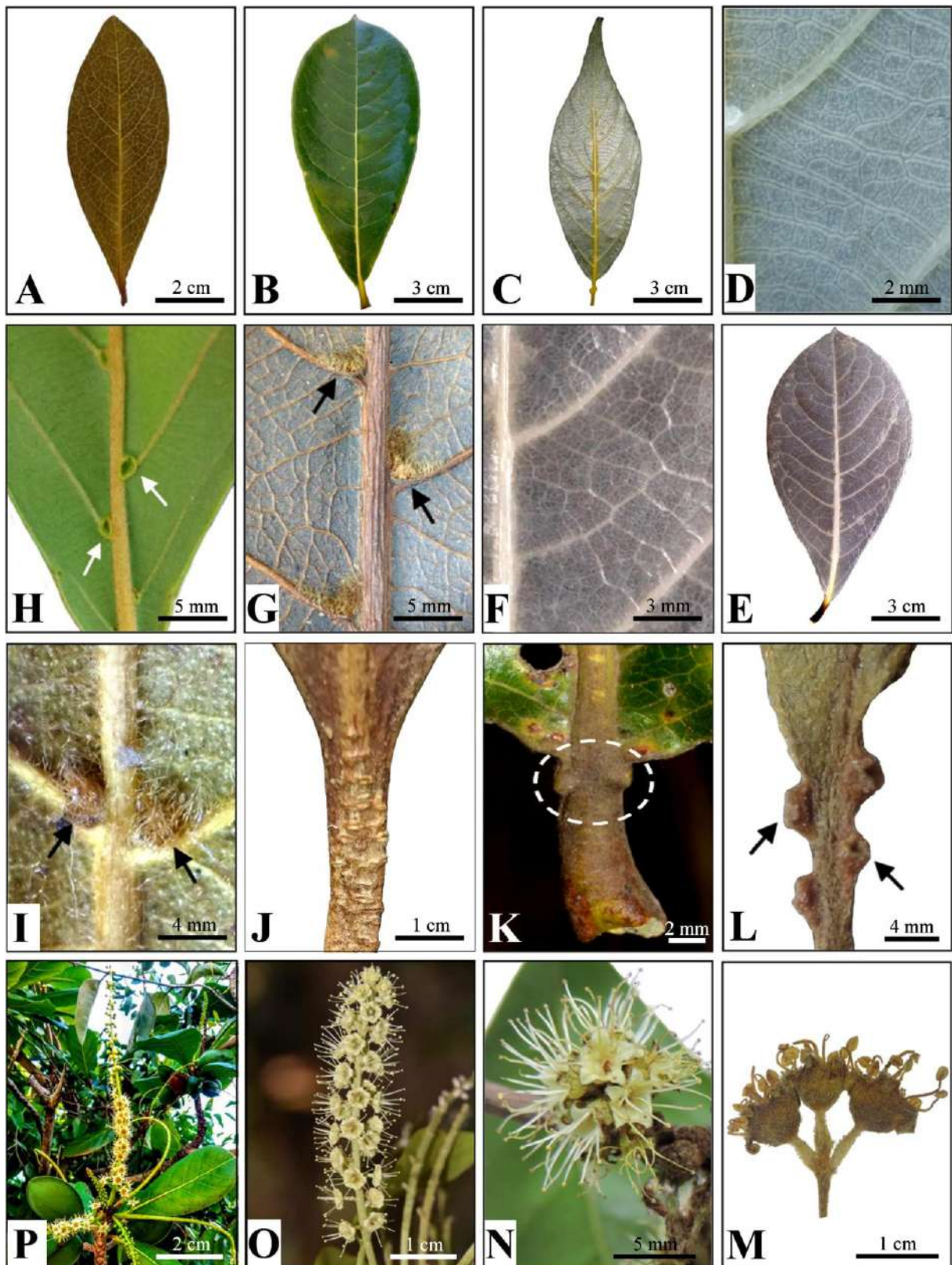


FIGURE 2. General morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A. Elliptic leaf of *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. Obovate leaf of *T. lucida* (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). C. Diaphanized leaf of *T. acuminata* showing of the eucamptodromous venation (E.P. Fernández et al. 216 [EAC]). D. Detail of percurrent

tertiary veins and randomly reticulate areolation in *T. acuminata* (E.P. Fernández et al. 216 [EAC]). E. Diaphanized leaf of *T. lucida* showing of the brochidodromous venation (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). F. Detail of randomly reticulate tertiary veins and well developed areolation in *T. lucida* (R.T.M. Ribeiro 52 [EAC]). G. Hairtuft domatia (black arrows) on the leaf abaxial surface of *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). H. Pit domatia (white arrows) on the leaf abaxial surface of *T. glabrescens* (by A. Benedito). I. Pocket-shaped with hairtuft domatia (black arrows) on the leaf abaxial surface of *T. acuminata* (P. Ochioni & H. Ochioni s.n. [RB00071927]). J. Eglandular petiole of *T. riedelli* (V. Souza 247 [EAC]). K. Two glands at the apex of *T. argentea* petiole (white dashed circle) (by B. Schindler). L. Four glands at the apex and middle of *T. acuminata* petiole (J.G. Kuhlmann 6237 [RB]). M. Hermaphroditic capitate spike of *T. triflora* (J.E.A. Bertoni 230 [IAC]). N. Unisexual (staminate) capitate spike of *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & D.C. Silva 58 [EAC]). O. Hermaphroditic elongated spike of *T. mameluco* (by J.R. Stehmann). P. Androhermaphroditic elongated spike of *T. catappa*.

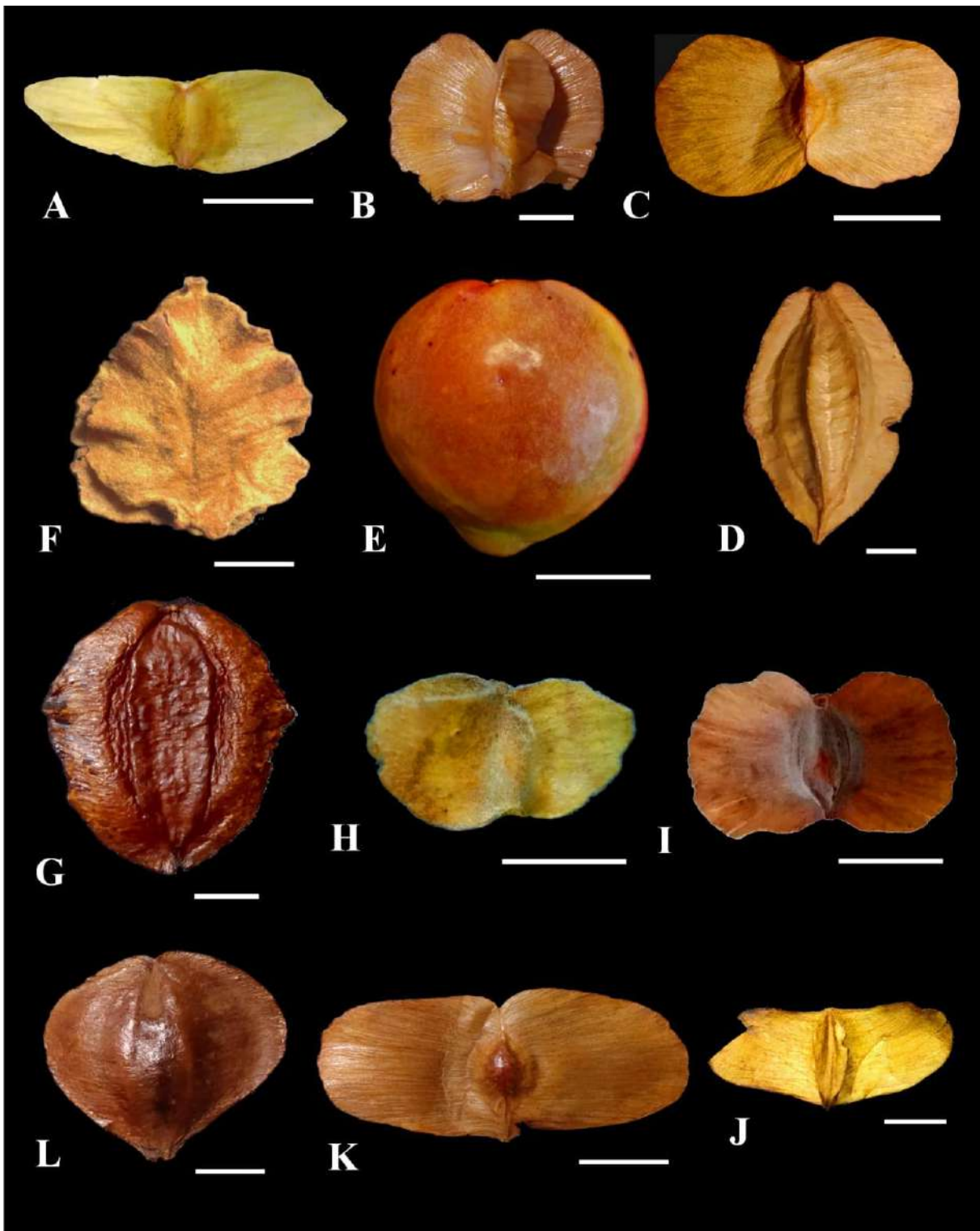


FIGURE 3. Fruit diversity of Brazilian *Terminalia s.s.* species. A. *T. actinophylla* (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. *T. acuminata* (H.C. de Lima 3742 [EAC]). C. *T. argentea* (G.S. Siqueira 774 [CVRD]). D. *T. australis* (B. Rambo s.n. [PACA 8346]). E. *T. catappa* (P.R.G. Noronha s.n. [EAC 25245]). F. *T. crispialata* (J.M. Pires et al. 764 [IAN]). G. *T. dichotoma* (G.T. Prance et al. 1566 [IAN]). H. *T. eichleriana* (G. Martinelli et al. 17877 [EAC]). I. *T.*

fagifolia (R.T.M. Ribeiro et al. 56 [EAC]). J. *T. glabrescens* (D.A. Folli 975 [CVRD]). K. *T. januariensis* (T.A. Cruz s.n. [EAC 63054]). L. *T. lucida* (G. Pereira-Silva 14759 [CEN]).
Scales: A=0.5 cm; B=0.5 cm; C=2 cm; D=0.5 cm; E=2 cm; F=0.5 cm; G=1 cm; H=0.5 cm;
I=1 cm; J=0.5 cm; K=2 cm; L=1 cm.

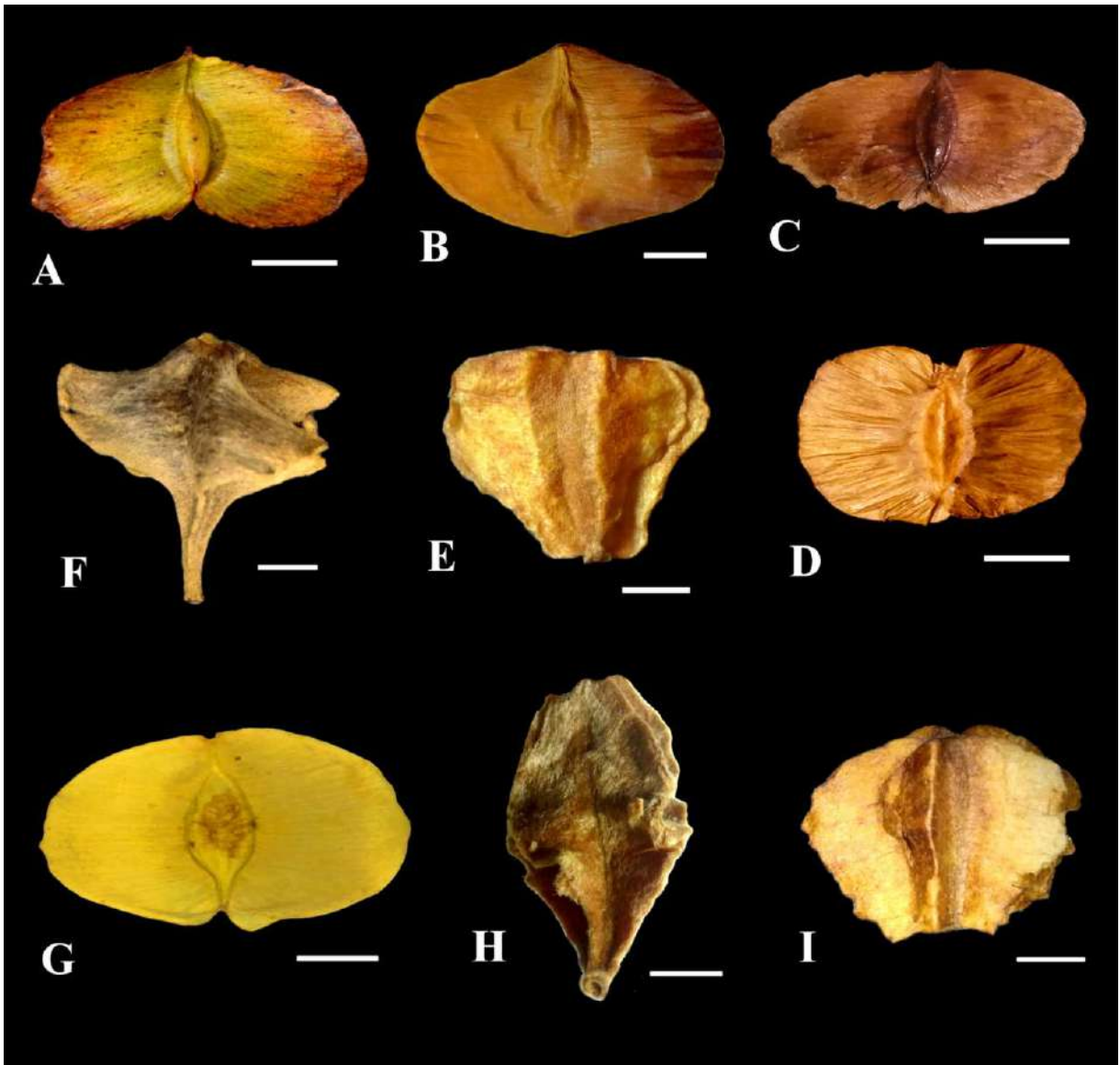


FIGURE 4. Fruit diversity of Brazilian *Terminalia* s.s. species. A. *T. mameluco* (A. Fernandes s.n. [EAC 12021]). B. *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & L.H. Daneu 68 [CEPEC]). C. *T. oblonga* (B.G.S. Ribeiro 533 [IAN]). D. *T. phaeocarpa* (G. Pereira-Silva 7901 [CEN]). E. *T. quintalata* (N.A. Rosa & M.R. Cordeiro 1565 [MG]). F. *T. ramatuella* (H.C. de Lima & R.P. de Lima 3194 [RB]). G. *T. triflora* (G.M. Hatschbach & J.M. Silva 52403 [RB]). H. *T. virens* (R.L. Fróes 22340 [IAN]). I. *T. yapacana* (Maguire et al. 30590 [IAN]). Scales: A=1 cm; B=1 cm; C=1 cm; D=1 cm; E=0.2 cm; F=0.2 cm; G=0.5 cm; H=0.2 cm; I=0.1 cm.

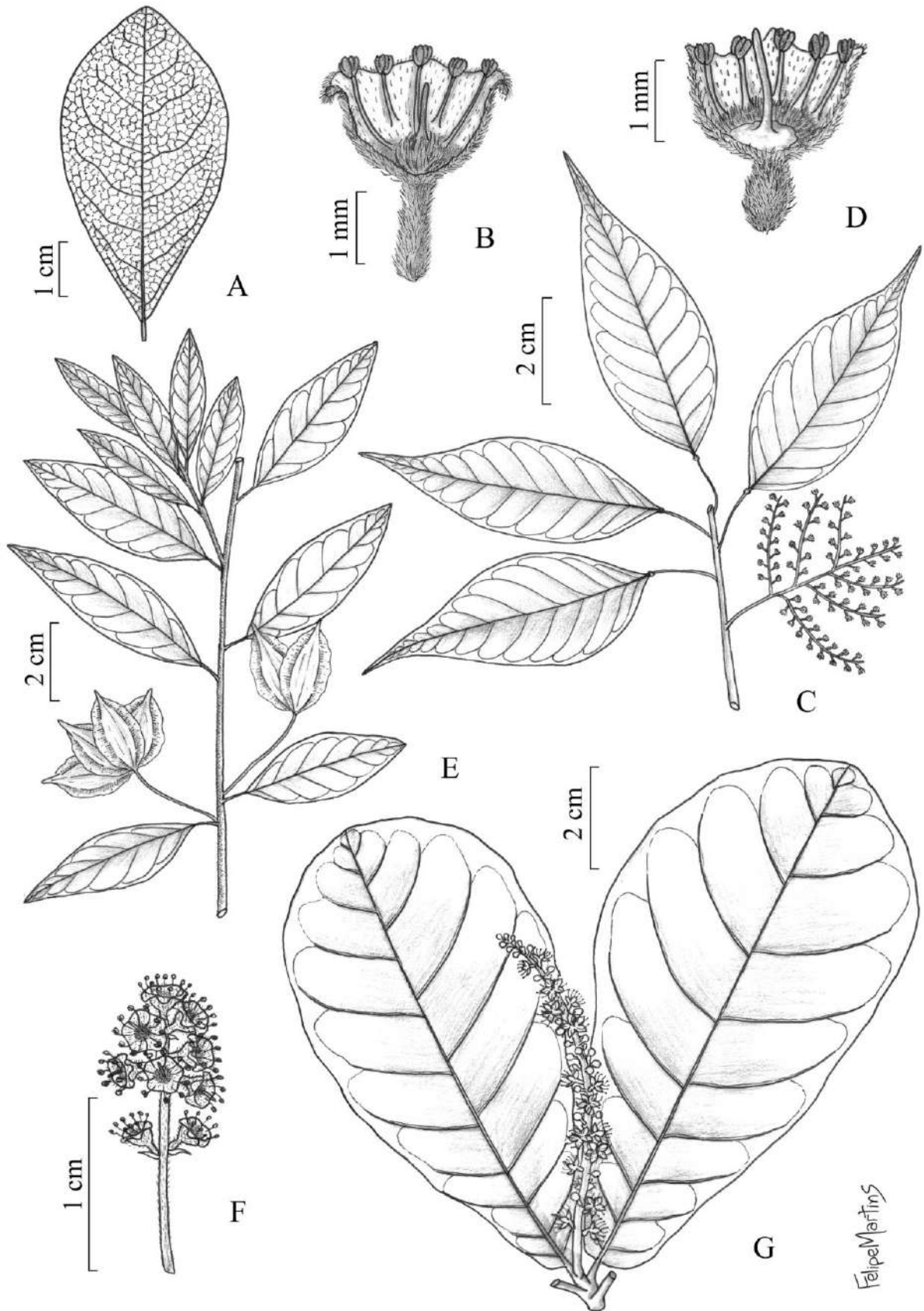


FIGURE 5. Morphological features of *Terminalia s.s.* species occurring in Brazil. A–B. *T. actinophylla*. A. Leaf (R.T.M. Ribeiro et al. 47 [EAC]). B. Longitudinal section of a bisexual

flower (*R.M. Harley et al. 56368* [HUEFS]). C–D. *T. acuminata* (*A.F.M. Glaziou 11947*). C. Branch with leaves and branched inflorescence. D. Longitudinal section of a bisexual flower. E–F. *T. australis*. Branch with leaves and fruits (*B. Rambo s.n.* [PACA-AGP 8346]) F. Hermaphroditic subcapitate spike (*E. Henz 1944*). G. *T. catappa*. Branch with leaves and androhermaphroditic spike (*E.S.G. Diógenes s.n.* [EAC 50917]).

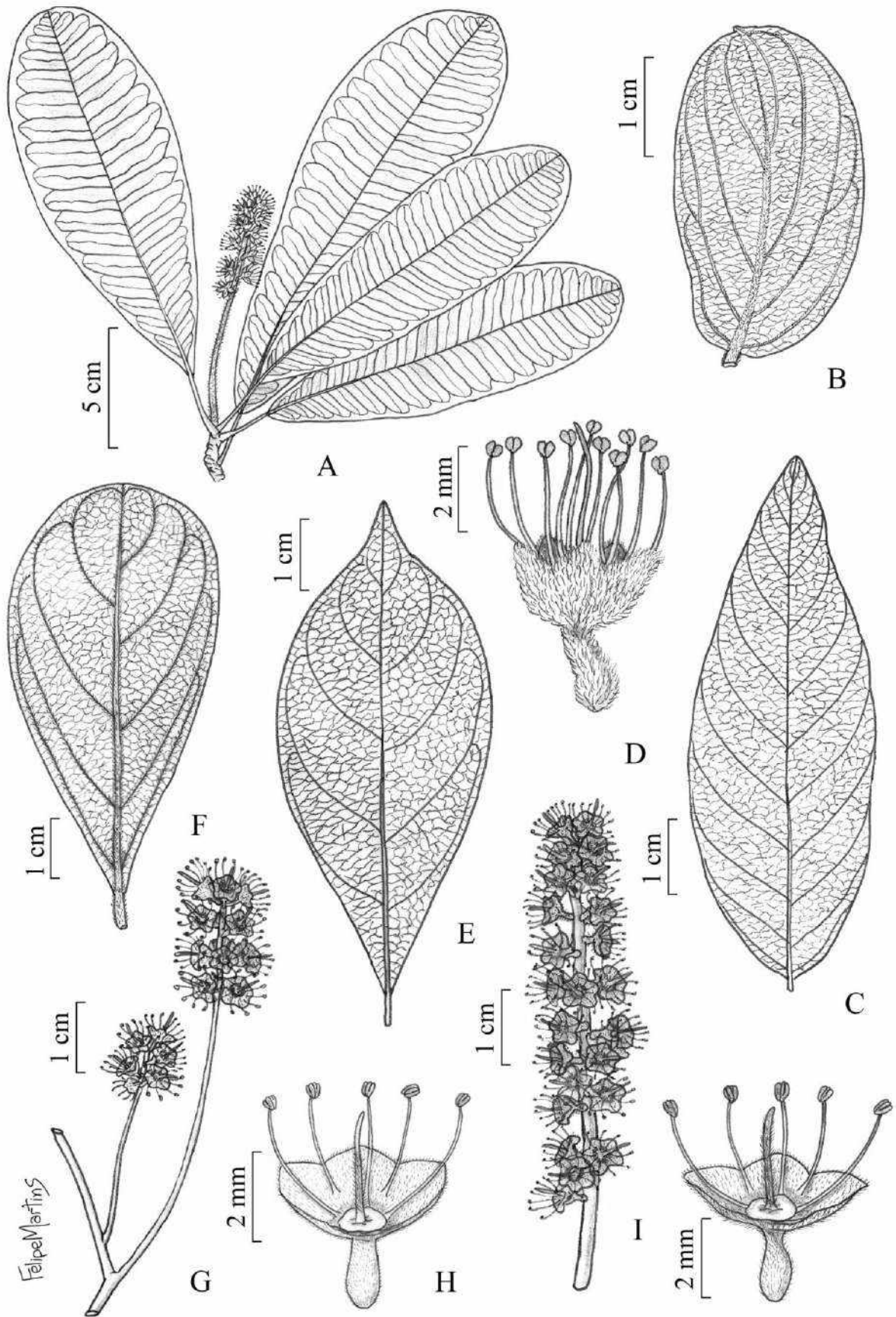


FIGURE 6. Morphological features of *Terminalia* s.s. species occurring in Brazil. A. *T. crispialata* (C. Farney et al. 1881 [K]). Branch with leaves and unisexual (staminate) spike.

B. *T. eichleriana* (G. Martinelli et al. 17877 [TEPB]). Leaf. C–D. *T. fagifolia*. C. Leaf (E.R. Santos et al. 1796 [HUTO]). D. Bisexual flower (L.P. de Queiroz & N.S. Nascimento 4079 [HUEFS]). E–G. *T. glabrescens*. E–F. Leaf variation (W. L. Balée 3043 [NY]; J.A. Argenta s.n. [EAC 63090]). G. Longitudinal section of a bisexual flower (H.F.F. Leitão s.n. [EAC 63042]). H–I. *T. januariensis* (Pessoal do Horto Florestal s.n. [RB 00074527]). H. Hermaphroditic subcapitate spike. I. Longitudinal section of a bisexual flower. J–K. *T. mameluco* (A. Fernandes s.n. [EAC 32295]). J. Hermaphroditic elongated spike. K. Longitudinal section of a bisexual flower.

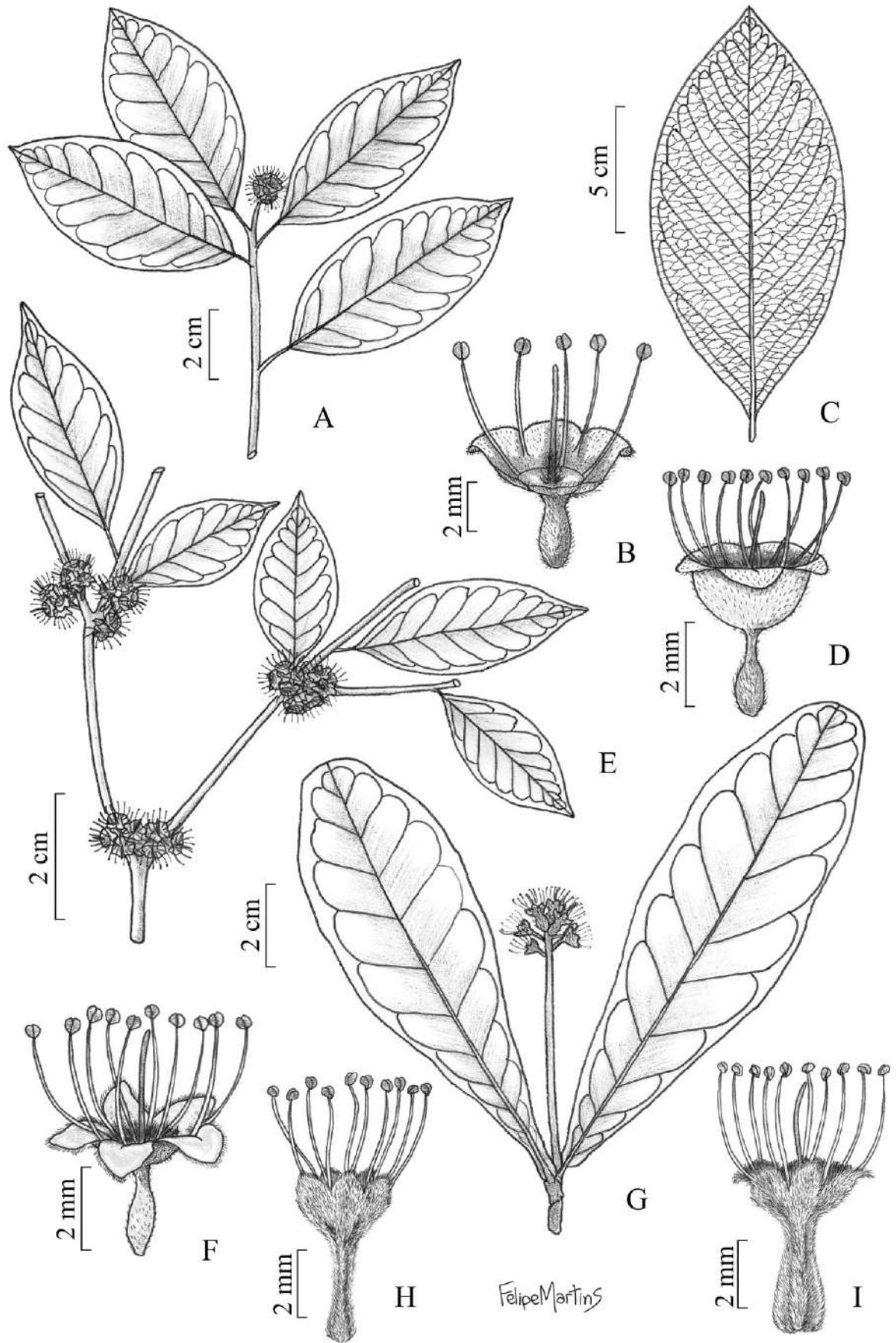


FIGURE 7. Morphological features of *Terminalia s.s.* species occurring in Brazil. A–B. *T. nildae* (R.T.M. Ribeiro & D.C. Silva 58). A. Branch with leaves and androhermaphroditic

capitate spike. B. Longitudinal section of a bisexual flower. C–D. *T. phaeocarpa* (A.C. Sevilha 1978). C. Leaf. D. Bisexual flower. E–F. *T. riedelii* (V. de Souza 247). E. Branch with leaves and hermaphroditic capitate spikes. F. Bisexual flower. G–I. *T. virens* (C. Farney et al. 1911 [K]). G. Branch with leaves and hermaphrodandrous subcapitate spike. H. Unisexual flower. I. Bisexual flower.

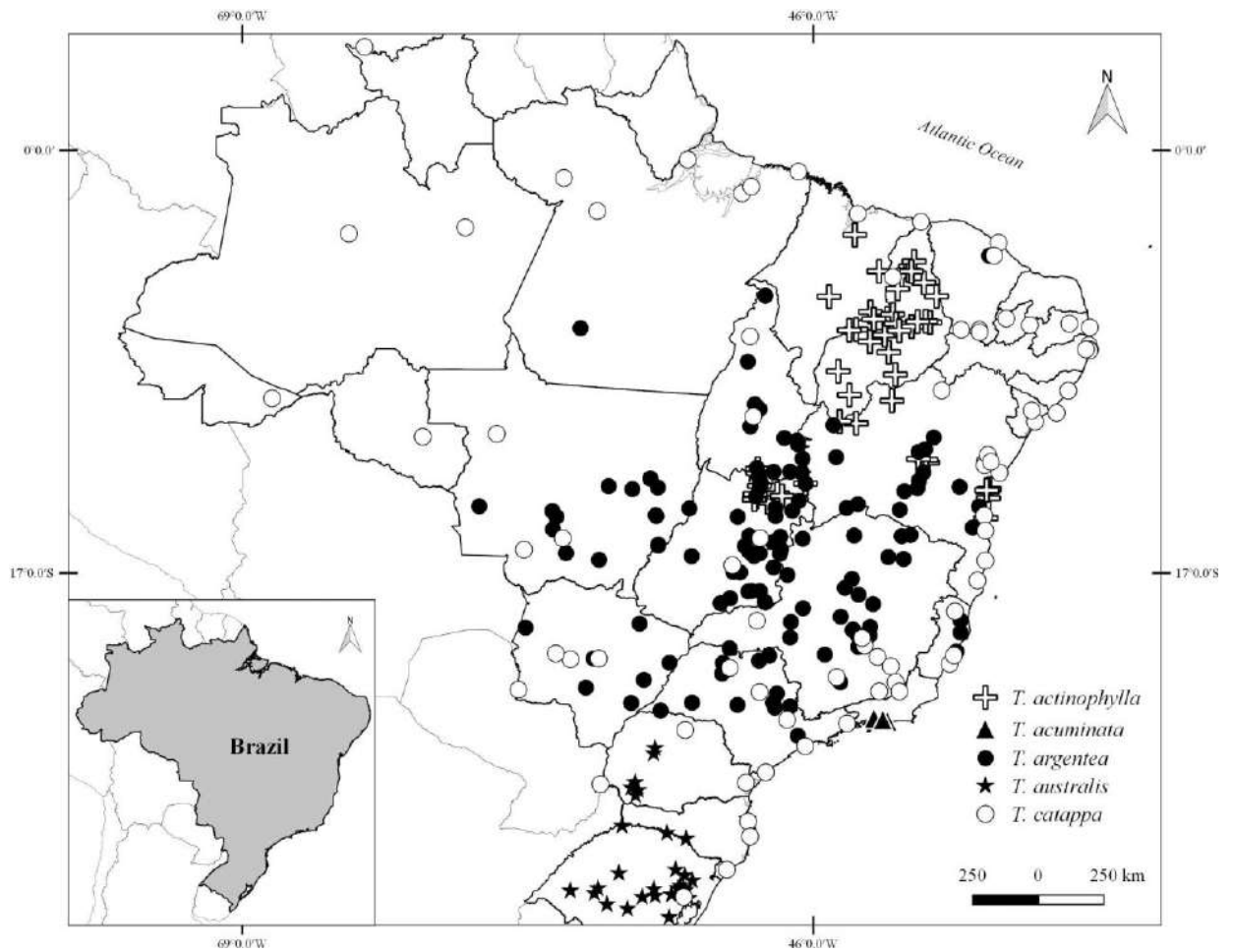


FIGURE 8. Geographical distribution of *Terminalia actinophylla*, *T. acuminata*, *T. argentea*, *T. australis* and *T. catappa*.

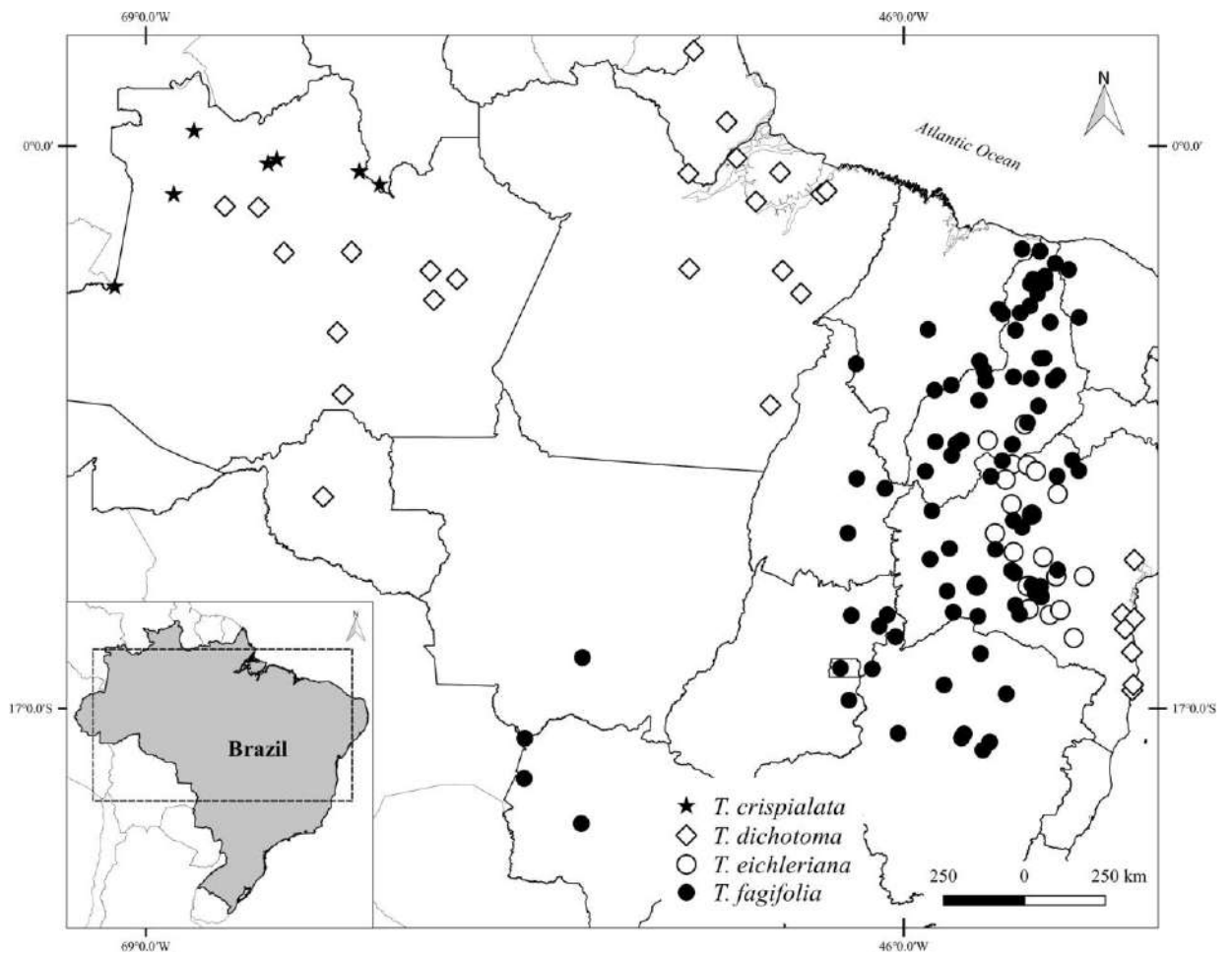


FIGURE 9. Geographical distribution of *Terminalia crispialata*, *T. dichotoma*, *T. eichleriana* and *T. fagifolia*.

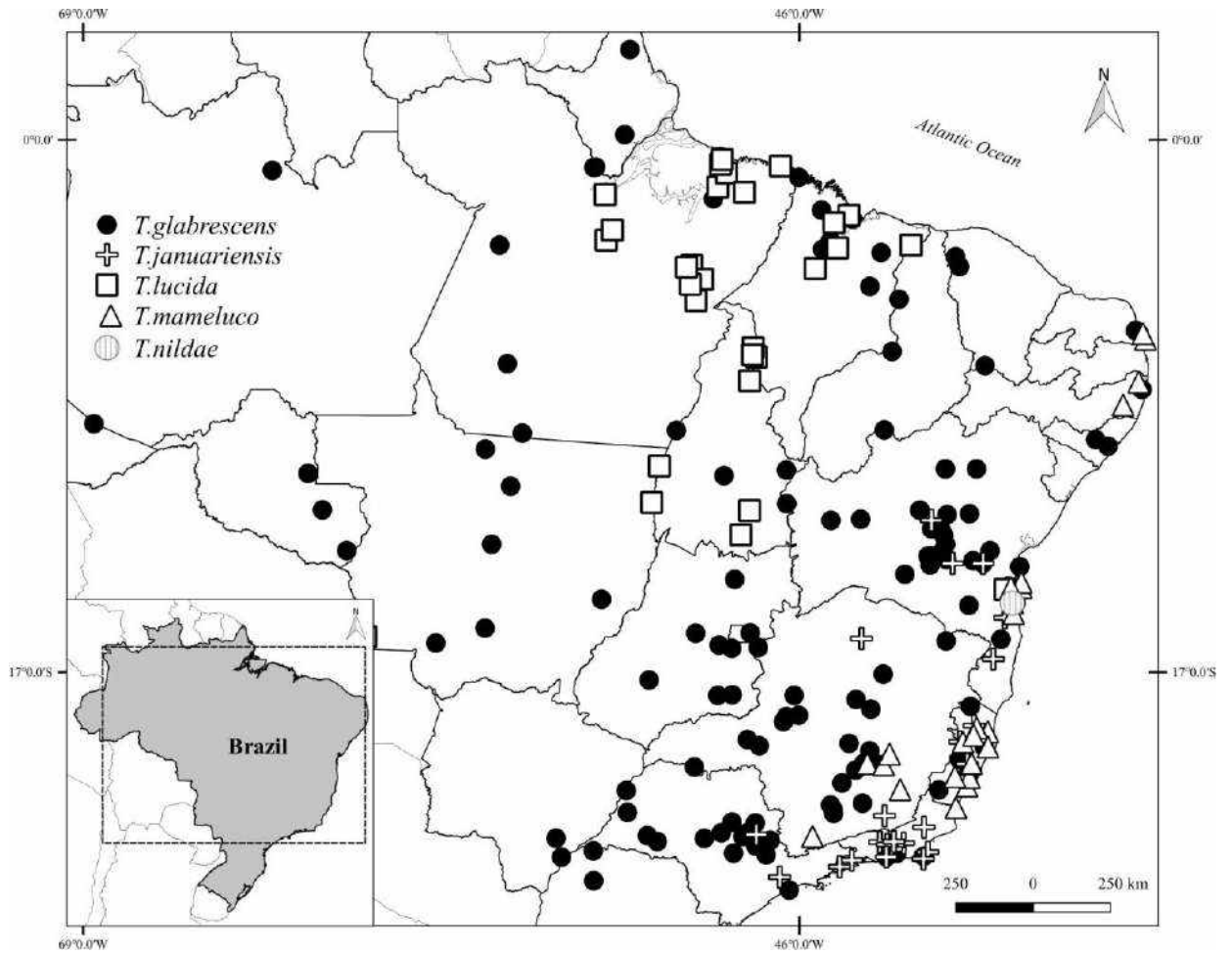


FIGURE 10. Geographical distribution of *Terminalia glabrescens*, *T. januariensis*, *T. lucida*, *T. mameluco* and *T. nildae*.

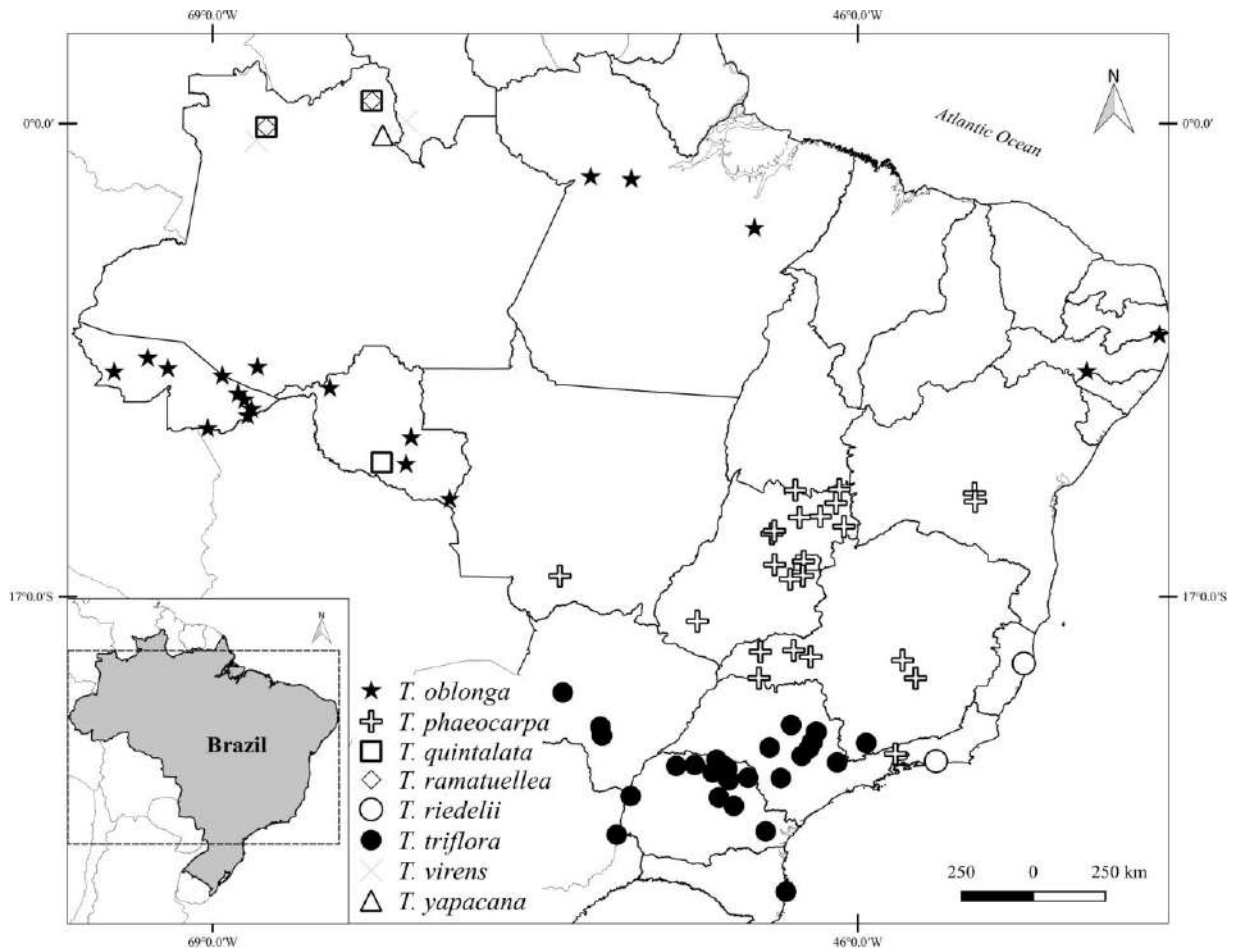


FIGURE 11. Geographical distribution of *Terminalia oblonga*, *T. phaeocarpa*, *T. quintalata*, *T. ramatuella*, *T. riedelii*, *T. triflora*, *T. virens* and *T. yapacana*.

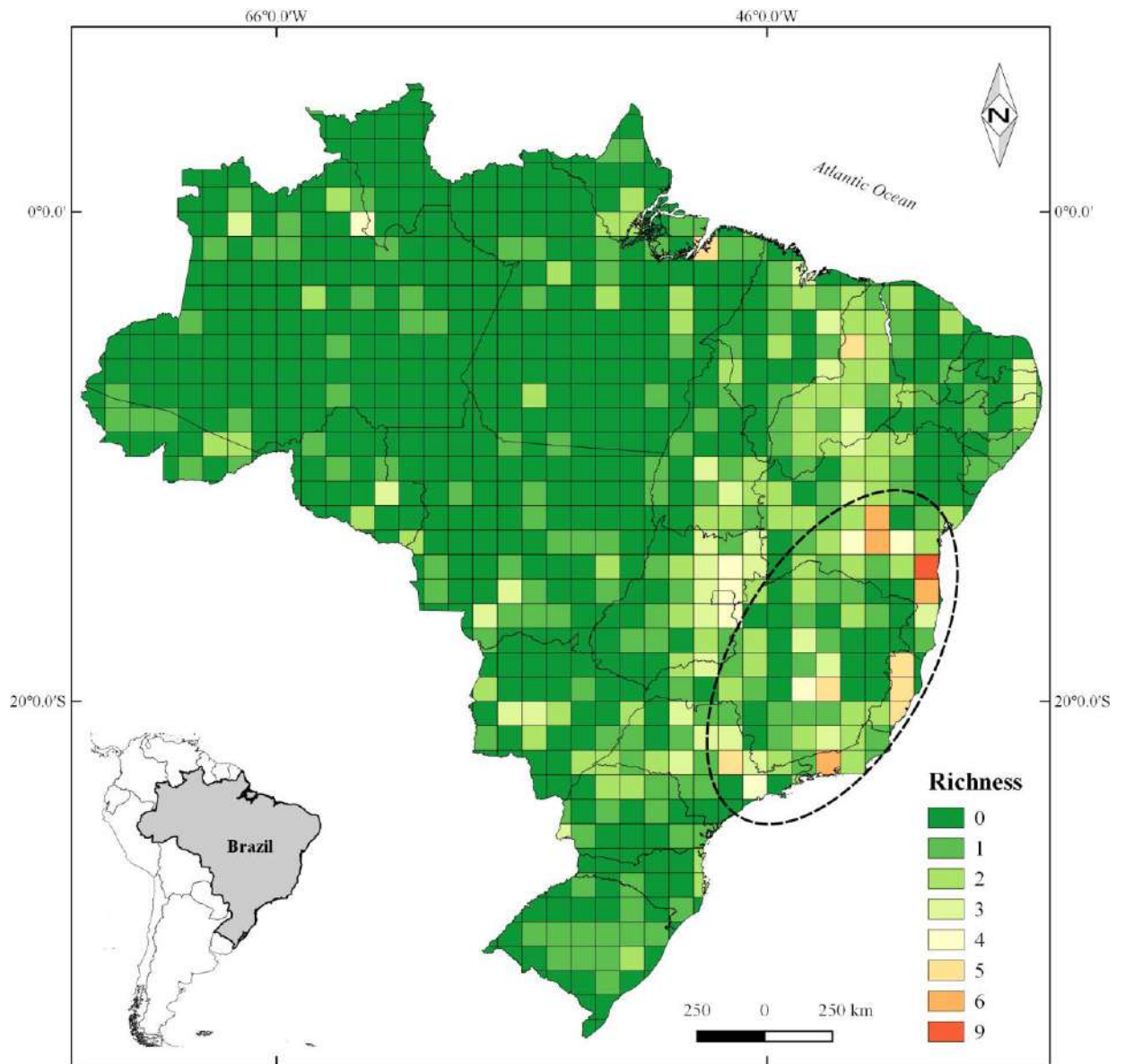


FIGURE 12. Species richness of Brazilian *Terminalia s.s.* divided into grids of $1^{\circ} \times 1^{\circ}$. Scale represents number of taxa per grid. Dashed circle represents area with richest grids.

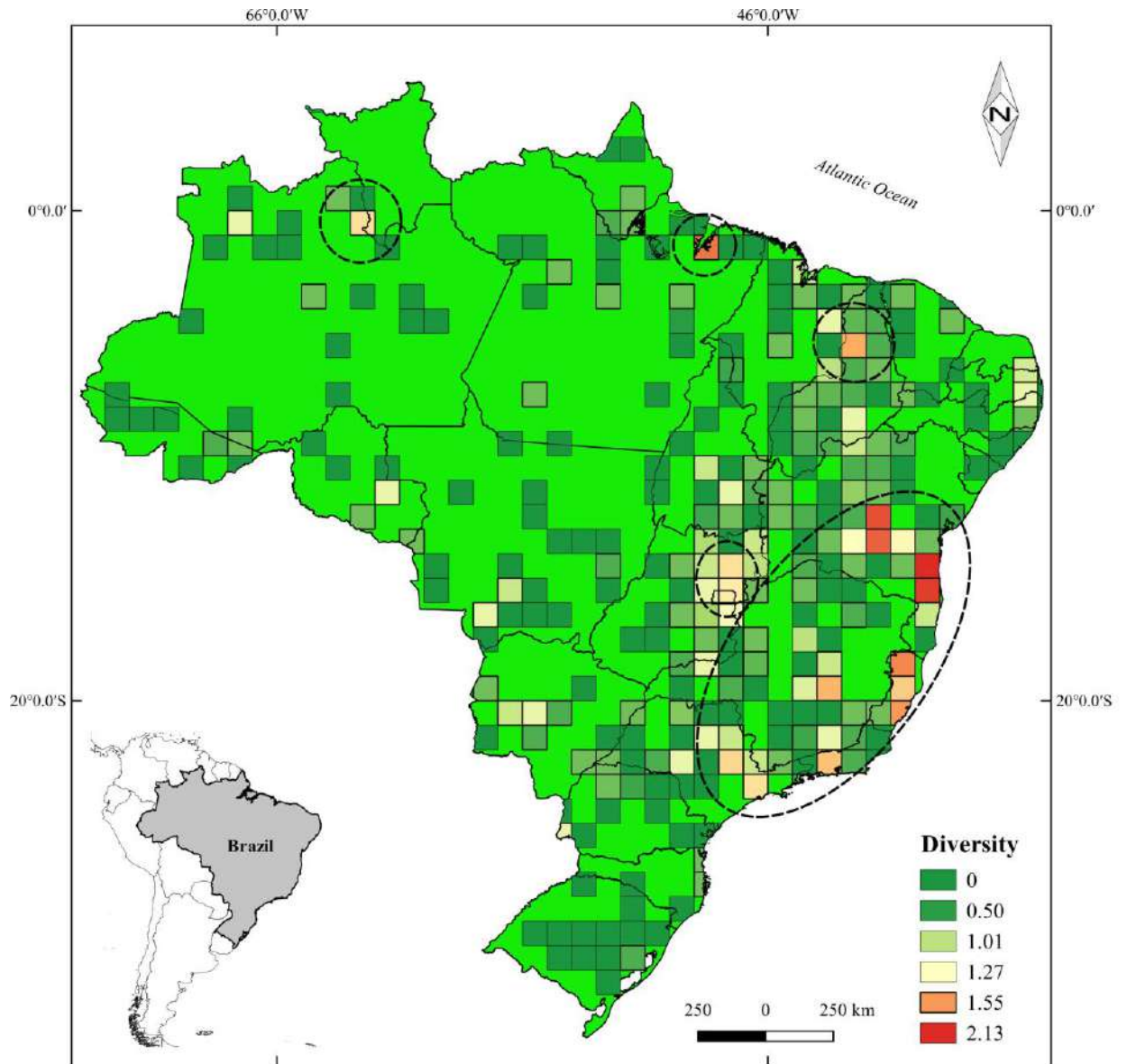


FIGURE 13. Species diversity of Brazilian *Terminalia* s.s. measured using the Shannon Index into grids squares of $1^{\circ} \times 1^{\circ}$. Scale represents diversity index value per grid square. Dashed circle represents area with higher diversity index grid squares.

APPENDIX 1. List of species with all examined material of *Terminalia* s.s. from Brazil. In the list of exsiccatae, specimens are arranged alphabetically by the number and species name, Brazilian state and name of first collector, respectively.

1. *Terminalia actinophylla*:—BRAZIL. Bahia: Carvalho & Plowman, T.C. 1437; Costa s.n. (BHCB 35066); Funch et al. 814; Guedes, M.L.S. et al. 1453; Harley, R.M. et al. 18514; Jardim et al. 2631; Lewis, G.P. & de Carvalho 1011; Lima et al. 271; Mattos Silva et al. 1410; Melo & França 3207; Thomas, W.W. et al. 10205; Pirani, J.R. 1992; Oliveira et al. 460. **Ceará:** Allemão, F.F. & Cysneiros 577. **Goiás:** Anderson 7257; Cordeiro et al. 416; Dombros 41; Marquete, N.F.S. et al. 2740, 2755; Pereira et al. 1520, 1536, 2779; Pirani, J.R. et al. 1856; Ratter, J.A. et al. R7207; Ratter, J.A. et al. 7424; Von Luetzelburg, P. 425. **Maranhão:** Martins, P & Nunes, E s.n. (EAC 7780); Nascimento Júnior, I.C. et al. 1738; Paiva, F. 38; Paula, J.E. 799; Schatz, E.G. et al. 780. **Minas Gerais:** Sello 3071. **Piauí:** Alencar, M.E. s.n. (PEUFR 37952); Carvalho, C.S. 5; Castellanos & Duarte 33544; Castro, A. s.n. (TEPB 1044); Castro, A.S.F. 1341; Farias, R.R. & Lopes, R.N. 4, 8, 9, 12; Fernandes, A. et al. s.n. (TEPB 2984); Fernandes, A. & Matos s.n. (EAC 3007); França, A.R. et al. s.n. (TEPB 10340); França, F. et al. 5023; Gardner 2068; Gomes, M.S. IFN-2431353.7; Harley, R.M. et al. 56352, 56368; Lopes, C.G. & Carvalho, A. 49; Mendes, M.R.A. 314, 344; Miranda, A.M. 4693, 4962; Nascimento, M.S.B. 214; Nascimento & Alencar 1052; Nascimento Júnior I.C. et al. 16; Neto, J.R.A. et al. 110; Oliveira, M. & Galileu, A. 2177; Ramalho, F.B. 281, 293; Ribeiro, R.T.M. 47; Salgado, O.A. 130; Santos, L. 437; Silva, J.M. & Alencar, M.E. 109; Silva & Hora 330; Sucre & da Silva 9294; Thomas, W.W. et al. 9594; Vie 7469; Walter, B.M.T. et al. 6625.

2. *Terminalia acuminata*:—BRAZIL. Rio de Janeiro: Constantenio 8326; Ducke, A. s.n. (RB71938); Ducke, A. 8326; Glaziou, A.F.M. s.n. (RB71904); Glaziou, A.F.M. 6143, 6521, 11947, 11949; Kuhlmann s.n. (RB74509); Machado, N. 100; Whitford 23.

3. *Terminalia argentea*:—BRAZIL. Bahia: Black, G.A. 54-17886; Ganev 679; Ganev 1128; Ganev 1228; Giuliatti, A.M. et al. 1473; Irwin, H.S. et al. 31259; Melo et al. 2842; Pereira et al. 1623; Santos 3371; Silva et al. 326. **Ceará:** Fernandes, A. & Matos s.n. (EAC 12021). **Distrito Federal:** Carvalho, C.T. s.n. (SPSF 7138); Heringer, E.P. et al. 2556; Irwin, H.S. & Soderstrom 6169; Irwin, H.S. et al. 18333; Ratter J.A. et al. 3531. **Espírito Santo:** Folli 496; Hupp, G. 4; Siqueira, G.S. 774. **Goiás:** Alvarenga 866; Argent et al. 6391; Belém & Mendes 1649; Davidse et al. 12262; Glaziou, A.F.M. 21123; Hatschbach, G. 43795; Hatschbach, G. & Koczycki 33359; Hatschbach, G. et al. 60176; Hilaire 9100; Heringer, E.P. & Rizzini, C.T. 17550; Irwin, H.S. & Soderstrom 7204; Irwin, H.S. et al. 18916, 24531, 25193; Magnago 87; Marquete, N.F.S. et al. 2521, 2728; Mendonça et al. 2989; Oliveira & Filgueiras 158; Onishi & Fonseca 217/986; Silva et al. 3070; Pirani, J.R. et al. 1789; Plowman, T. et al. 8301; Ratter, J.A. et al. 2437. **Mato Grosso:** Árbocz, G. et al. 4860; Argent et al. 6523, 6754; Irwin, H.S. & Soderstrom 6375, 6505, 6639; Ratter, J.A. et al. 2148; Prance, G.T. et al. 59230; Ratter, J.A. & Ramos 222; Ratter, J.A. et al. R5232; Weddell 2751. **Mato Grosso do Sul:** Dubs 310, 401; Pires & Furtado 17321; Gibbs et al. 5439, 8439; Gomes 2289; Hatschbach, G. 24599; Pastore & Klein 129; Pirani, J.R. et al. 4806; Ratter, J.A. et al. R5087. **Minas Gerais:** Andrade & Lopes 9120; Brandão, M. 10868, 11829, 13912, 13591, 13598, 13730, 14255, 15186, 27404, 28128, 28198, 30115, 30217, 30604; Claussen 76; Cunha, L.H.S. 696; Ferreira, M.B. 5050, 5668, 5731, 7077, 9629; Gavilanes, M.L. 5742; Gentry et al. 49558; Glaziou, A.F.M. 20294; Hatschbach, G. & Kummrow 37146; Hatschbach, G. et al. 36400, 55230, 61789, 69338, 72149; Heringer, E.P. & Rizzini, C.T. 17501; Irwin, H.S. et al. 26342, 23722; Laca, 1404; Lombardi & Toledo 204; Magalhães 19267; Mello-Silva, R. et al. 608;

Pereira & Alvarenga 2668, 2953; *Pereira Neto et al.* 257; *Silva, A.F. & Rabelo, M.F.R.* 1685; *Ratter, J.A.* 4363; *André & Rosane* 63; *Santos et al.* 90; *Shepherd et al.* 7238; *Silva, J.B.* 69, 122; *Silva, J.B. & Vilela V.C.* 1191; *Tameirão Neto* 2030; *Tameirão Neto & Werneck* 1086, 1089. **Pará:** *Black, G.A.* 1622; *Cordeiro, M.R. et al.* 1585; *Ferreira, A.M. & Oliveira, J.C.L.* 208; *Kuhlmann & Jimbo* 318; *Manoel s.n.* (IAN 148049), *Santos, M. s.n.* (IAN 148069); *Pires, J.M. & Belém, R.P.* 12618; *Pires, J.M. et al.* 6437. **Paraná:** *Hatschbach, G.* 6271. **Piauí:** *Gardner* 2566. **São Paulo:** *Carvalho, C.T. s.n.* (SPSF 12366); *Cory, T.C. s.n.* (SPSF 12349); *Hatschbach, G.G. & Kummrow* 34813; *Ivanauskas, N.M. et al.* 6454; *Leitão et al.* 12923; *Macedo, E.E. s.n.* (23322); *Mattos & Mattos* 13132; *Mogi-Guacu & Kuhlmann* 4174; *Pinheiro, M.H.O* 523; *Sazima & Sazima* 2891; *Silva* 382, 2274; *Souza Leal & Sabino, G.P.* 13; *Stranghetti, V.* 395; *Pinho* 19. **Tocantins:** *Hatschbach, G.G. et al.* 70869; *Irwin, H.S. et al.* 21695; *Plowman, T.C. et al.* 8301; *Ratter, J.A. et al.* 4408.

4. *Terminalia australis*:—**BRAZIL.** *Sello* 817, 962, 1347. **Paraná:** *Hatschbach, G.* 23148, 35171; *Hatschbach, G. & Guimaraes* 20575; *Isernhagen & Borgo* 123; *Lindeman et al.* 8732; *Silva et al.* 2213. **Rio Grande do Sul:** *Henz* 32641; *Jidal* 1599; *Krapovickas & Vanni* 37040; *Lindeman et al.* 8443; *Mealme* 344; *Mondin & lob* 1918; *Pabst* 6591; *Rambo* 31268, 35821, 38008, 44055, 44335, 46403, 49224; *Sacco, J.C.* 712, 776, 1062; *Santos et al.* 2775; *Soares* 168; *Wasum et al.* 12372. **Santa Catarina:** *Dusen* 17805; *Reitz & Klein* 14448; *Smith & Klein* 11815, 12602, 12644, 13117, 13160, 13246, 12935.

5. *Terminalia catappa*:—**BRAZIL.** **Acre:** *Bosco* 192. **Amazonas:** *Silva* 1826; *Mass* 357. **Bahia:** *Huge & dos Santos* 1888; *Pinheiro* 2252; *Cavalo* 708; *Spigolon* 22663. **Ceará:** *Curran* 29. **Distrito Federal:** *Mendonça* 7. **Pará:** *Pires, J.M.* 1122, 4422. **Paraná:** *Dusen* 13475; *Hatschbach, G.* 6413; *Hatschbach, G.* 21253. **Pernambuco:** *Ridley et al.* 60. **Rio de Janeiro:** *Glaziou, A.F.M.* 1508; *Vie* 4801. **Roraima:** *Milliken* 2219. **Santa Catarina:** *Reitz & Klein* 2715; *Klein & Bresolin* 8525; *Reitz* 4476. **São Paulo:** *Eiten & Eiten* 7909; *Gehrt* 34341; *Gibbset al.* 6654; *Gomes* 3686; *Santos & Mosen* 2849.

6. *Terminalia crispialata*:—**BRAZIL.** **Amazonas:** *Addison* 29040; *Ducke, A.* 34637; *Fróes, R.L.* 28040; *Huber et al.* 10806; *Kubitzki et al.* 79-238, 79-239, 79-242; *Pires, J.M. & Fróes, R.L.* 764; *Prance, G.T. et al.* 15471, 15504, 16168, 29859. **Roraima:** *Pires, J.M. et al.* 13992.

7. *Terminalia dichotoma*:—**BRAZIL.** **Acre:** *Campbell et al.* 10983. **Amapá:** *Bastos, A.M.* 50; *Black, G.A.* 49-8421; *Fróes, R.L.* 26413; *Irwin, H.S. et al.* 47154, 47845, 48010; 48079; *Pires, J.M. et al.* 50335; *Rabelo* 198, 1438; *Rabelo et al.* 1849, 2066; *Ribeiro* 1572. **Amazonas:** *Amaral et al.* 350, 475; *Damido* 271; *Ferreira, C. & Lima* 3502; *Ferreira C. & Lima* 3559; *Krukoff* 6141, 6353, 8472; *Prance, G.T. et al.* 16376; *Rosa, N.A. & Coelho, L.* 605. **Bahia:** *Amorim et al.* 862; *Thomas W.W. et al.* 7123, 7188, 8063, 8265, 8856. **Maranhão:** *Fróes, R.L.* 34929; *Maurício, B. s.n.* (RB 72739). **Pará:** *Archer* 7916; *Beck et al.* 181, 409; *Black, G.A.* 48-3025; *Brito, J.M.* 104; *Cavalcante* 1379; *Cordeiro, M.R.* MC416, 4930, 4981; *Cruz, E.D.* 706, 796; *Ducke, A.* 5195, 15468, 16556, 17691; *Pires, J.M. & Silva, N.T.* 10711; *Fróes, R.L.* 32743; *Groga, J.* 99; *Kubitzki et al.* 85-42; *Oliveira* 6579; *Pires, J.M.* 4836, 7123, 51843; *Pires, J.M. & Black G.A.* 406, 1622; *Pires, J.M. & Silva* 11290, 11850, 11856, 11857; *Prance, G.T. et al.* 1566; *Rabelo et al.* 3691; *Silva, N.T.* 25, 167, 226, 308, 353, 3313; *Silva & Rosário* 4959; *Sobel et al.* 4781; *Souza, M.A.D.* 795; *Tavares* 305. **Roraima:** *Schomburgk* 846.

8. *Terminalia eichleriana*:—**BRAZIL.** **Bahia:** *Arbo et al.* 7526; *Froes* 20213; *Giulietti, A.M. et al.* 6948; *Guedes, M.L.S. et al.* 6994, 7831, 7903; *Hatschbach, G.* 39530; *Laca-Buendia, J.P.* 742; *Queiroz et al.* 5772; *Queiroz & Nascimento* 3942; *Rose & Russell* 19981; *Saar et al.* 5241; *Santos* 2557; *Lüetzelburg, P.* 4091; *Zehnter* 585, 87980. **Minas Gerais:** *Brandão, M.*

28991; Ferreira, M. 3804; Horta, M.B. et al. s.n. (BHCB 21825). Piauí: Freire, F.M.T. s.n. (TEPB 459); Martinelli, G. et al. 17877.

9. Terminalia fagifolia:—**BRAZIL. Bahia**: Alvarenga et al. 1050; Amorim et al. 554; Anderson et al. 36428; Black, G.A. 54-1778; Carvalho et al. 3747; Vieira, F. et al. 1157; França & Castro 2480; Ganev 1402, 2228; Harley 15222; Harley et al. 15034, 21220, 21787, 25602, 27592; Hatschbach, G. 42080; 53405, 56762, 61851, 67638; Jardim et al. 763, 3532; Jesus 801; Laca-Buendia, J.P. 768; Queiroz & Nascimento 4079; Queiroz et al. 2126, 4173, 6060; Pereira et al. 1647; Pires 58157; Ribeiro et al. 312; Sant'Ana et al. 1011; Silva 125, 145; Silva et al. 23; Silva, A. et al. 3533; Silva, N. et al. 70; Stannard et al. 4763; Walter et al. 451; Zehntner 354, 499, 2081. **Ceará**: Allemão, F.F. & Cysneiros 574; Fernandes, A. s.n. (EAC 2889); Lisboa 2395. **Distrito Federal**: Heringer, E.P. 9086, 24509; Heringer, E.P. et al. 5335, 5337, 6083; Irwin, H.S. et al. 8481; Mattos Filho & Rizzini, C.T. 406. **Espírito Santo**: Barroso & Guimarães 16. **Goias**: Anderson 7678; Fonseca et al. 1651; Glaziou, A.F.M. 21124, Hatschbach, G. 44074; Hatschbach, G. & Cordeiro 51790; Heringer, E.P. et al. 2237; Irwin, H.S. et al. 9928, 10564, 13473, 14572; Luetzelburg 1767; 1778, 5931; Marquete, N.F.S. et al. 2742; Pereira & Alvarenga 2904. **Maranhão**: Black, G.A. et al. 54-16716; Carvalho, A.M. 205; Ducke, A. 724; Eiten & Eiten 5447, 10467, 10588; Guedes, M.L. et al. 23992; Lisboa 2508; Lopes, C.G. et al. 193; Martins & E. Nunes s.n. (EAC 47086); Miranda A.M. et al. 5313; Oliveira, R.C. et al. 1269; Ratter, J.A. et al. R6704V; Silva, R.M. IFN-625782.1; Simon, M.F. 2850. R6704V. **Mato Grosso**: Cosia 84; Ratter, J.A. et al. 7093; Santos-Silva, R. 11. **Mato Grosso do Sul**: Hatschbach, G. 37411; Sebastião 12; Hatschbach, G. 23801. **Minas Gerais**: Araújo, D. et al. 2056; Andrade & Souza 7946; Azevedo et al. 1238; Barcelar, M. 167; Bernard 38, 41; Brandão, M. 5625, 6757, 6778, 11821, 25133; Cavalcanti et al. 42935/9685; Costa s.n. (BHCB 27641, LTR); Costa 26321; Costa & Horta 22692; Glaziou, A.F.M. 10712; Harley et al. 24985, 25078; Hatschbach, G. 28046, 41470; Hatschbach, G. & Kasper 41668; Hatschbach, G. et al. 52012, 55236, 69390; Irwin, H.S. et al. 23470; Markgraf 3405, 28646; Mello-Silva & Cordeiro 44589/10124; Mendonça et al. 1607; Pirani, J.R. et al. 4268, 22795/867; Pohl s.n. (BM), 3427; Riedel 972, 1144, 2639; Rizzini, C.T. s.n. (RB); Santos, A.P. & Brito, W. 96; Saturnino, H.M. 681, 747, 755; Silva 123; Tameirão Neto 664; Walter et al. 508; Warming s.n. (C, P); Zappi et al. 39707/8406; Veríssimo, P. 984. **Piauí**: Alencar, M.E. 329; Almeida, F.R.C. et al. 2; Andrade-Lima, D. et al. 1174, 1181; Araújo, D.S. IFN-634394.9; Barros, R. 544, 1208, 2028; Batistel, A.C. s.n. (TEPB 29604); Castro, A.J. s.n. (TEPB 5540, UEC 46092); Castro, A.S.F. 2085, 2108; Chaves, E.M.F. & Sérvio Júnior, E.M. 377; Coradin et al. 5901; Dahlgren 975; Del' Arco, M.R. s.n. (TEPB 1055); Emperaire, L. s.n. (TEPB 72); Fernandes, A. et al. s.n. (EAC 21670, 22137, TEPB 8486); Ferreira, M.B. 9198; Gomes, M.S. IFN-20291.9 9, IFN-2441273.1; Harley, R.M. et al. 56370; Lima, A.S. 16; Luetzelburg 1768; Medeiros, F.C. 14; Medeiros Neto 14; Mendes, M.R.A. 194; Miranda A.M. et al. 4838, 5210; Nascimento Júnior, I.C. et al. 141; Nascimento, M.S.B. & Alencar, M.E. 1068; Pires & Teixeira 17351A; Ribeiro, R.T.M. 56; Rodrigues, J. 16176; Santos, L. 185; Santos, R.M. 1482; Silva, D. et al. 112, Silva, J.M. 52; Silva, M.P. 144; Vasconcelos, J.R. s.n. (TEPB 2718); Vie 7459; Viana, G. IFN-5801071.1.

10. Terminalia glabrescens:—**BRAZIL. Bowie & Cunningham** 301; Burchell 5184, 5524, 7360. **Acre**: Campbell et al. 6333, 6474; Krukoff 5712; Prance, G.T. et al. 7717; Vie 5814. **Alagoas**: Monteiro, M.T. 21865. **Amapá**: Moore 51, 55, 56; Mori & Souza 17306; Mori et al. 15831, 15844, 16154; Rosa 1102. **Amazonas**: Amaral & Rodrigues IG2-6-193; Miralha et al. BO-4-455, BO-5-511, BO-6-630, BO-8-766. **Bahia**: Carvalho et al. 6277; Coradin et al. 6636; Gama, S. & Glaziou, A.F.M. 9; Ganev 977, 1842, 2102; Giuliatti, A.M. et al. 1470; Harley et al. 25380, 27708, 28352; Hatschbach, G.G. 44181, 48223; Hatschbach, G.G. & Silva 50060; Hatschbach, G.G. et al. 53436; Melo et al. 2789, 2872; Nascimento 67; Nunes et al. 59; Pirani, J.R. et al. 1992; Roque, N. et al. 4519; Sant'Ana 973, 974; Standley 22776.

Ceará: Allemão, F.F. & Cysneiros 575; Castro, A.S.F. 1067; Fernandes, A. & Bezerra, P. s.n. (EAC 5002, 5021). **Distrito Federal:** Heringer, E.P. 1938; Heringer, E.P. et al. 5281, 5295, 5316, 5443, 7204; Irwin, H.S. & Soderstrom 5349, 6147; Irwin, H.S. et al. 8879; Pereira 2421. **Espírito Santo:** Folli 258, 1431, 3443; Fonseca et al. 1184; Hatschbach, G.G. et al. 57973; Manhães, V.C. 101; Spada J. 312. **Goiás:** Alvarenga 856; Fonseca et al. 1995, 2027; Hatschbach, G.G. 43156, 43171; Heringer, E.P. 14831; Heringer, E.P. & Rizzini, C.T. 17448; Hilaire, S. 873, 875; Irwin, H.S. et al. 18007; Marquete, N.F.S. et al. 2703; Mendonça et al. 2887; Pereira & Alvarenga 3135; Pinto 190/81; Pirani, J.R. et al. 1857. **Maranhão:** Baleé, W.L. & Ribeiro, B.G. 173, 3043; Black, G.A. et al. 54-16640; Ducke, A. 355, 2187; Fróes, R.L. 25628, 28538; Hatschbach, G.G. et al. 66772; Lima, D.P. 2267, 2465, 13401; Maguire et al. 56955; Malme 2249, 2365; Ratter, J.A. & Ramos 278; Ratter, J.A. et al. 305, 2213; Rodrigues, M.S. 511; Rosa & Nascimento 2591. **Minas Gerais:** Barcelar, M. 344; Borba 014; Brandão, M. 7219, 8255, 13519, 13742, 13754, 13820, 14056, 14154, 14478, 16235, 16857, 19810, 20635, 20733, 20372, 27324, 27868, 27916, 28702, 29524-B, 30150, 30216; Brandão, M. & Costa, E.L. s.n. (PAMG 1795); Cunha, L.H.S. 736,764; Davis et al. 2304; Duarte 3032; Esteves et al. 15490; Froes 33432; Hatschbach, G.G. 30011; Hatschbach, G.G. & Kasper 41670; Hoehne 6093; Kuhlmann 57; Macedo, J.F. 408, 1593, 1804, 4322, 18437; Mello-Silva et al. 607; Mendonça et al. 1633; Meyer 16124; Nunes 407; Riedel 38, 58, 65, 437, 610, 2640; Santos & Castellanos 24130; Saturnino, H.M. 863, 2105; Saturnino, H.M. s.n. (PAMG 38120); Silva, J.B. 372, 1090; Schwacke s.n. (RB); Schwacke 4487; Stehmann, J.R. & Pedralli 458; Tameirão Neto 225, 2142; Tameirão Neto & Werneck 1088. **Minas Gerais/Rio de Janeiro:** Glaziou, A.F.M. 14686. **Pará:** Amaral et al. 958; Cavalcante & Silva 1558; Cordeiro, M.R. 4565; Cordeiro, M.R. & Moraes, N.J. 3918; Cordeiro, M.R. 3707, 4210, 4864; Ducke, A. 2042, 2061, 17034, 17678; 17683; Ferreira, A.M. 225; Freitas, G.C. & Freitas, J.C. 455; Grogan, J. 97, 578; Marinho, L.R. & Ribeiro, B.G.S. 726, 727, 728, 730, 731; Manoel s.n. (IAN 147941); Nascimento, S.M. 28, 35; Oliveira, E. 3782, 3948, 4062; Oliveira, E. et al. 7191; Pires, J.M. 51885; Pires, J.M. et al. 5227, 6433; Pires, J.M. & Black, G.A. 1232; Raimundo s.n. (IAN 147911); Silva, N.T. 3951. **Paraíba:** Pohl s.n. 3379. **Paraná:** Hatschbach, G.G. 16702, 16984, 16986. **Pernambuco:** Andrade-Lima, D. 50-729; Ducke, A. & Lima 77. **Piauí:** Andrade-Lima, D. 68-5320; Fernandes, A. s.n. (EAC 8797, TEPB 4900); Santos, R.M. 1498. **Rio de Janeiro:** Glaziou, A.F.M. 10711, 10726, 11946, 12660; Kuhlmann 533. **Rio Grande do Norte:** Freire, M.S.B. s.n. (EAC 24866); Dantas, A. et al. 178 (IPA). **São Paulo:** Cesar s.n. (HRCB 2277); Cesar, O. s.n. (HRCB 3878); Chiea et al. 650; Filho, H.F.L. s.n. (HRCB 3223); Filho 10380; Gehrt s.n. (SP); Guillaumon, J.R. s.n. (SPSF 30328, 39475, 45786); Hatschbach, G.G. 24979; Hatschbach, G.G. & Kumm, R. 34811; Hemmendorff 177, 186; Hoehne s.n. (TCD, US); Hoehne s.n. (K, SP, US), 28337, 31009; Leitão et al. 12907; Lofgren 8827; Mendes, T.T. s.n. (SPSF 2800); Pereira-Noronha, M.R. et al. 1427; Stranghetti, V. 170; Tomasetto, F. 247; Vilela, F.E.S.P. s.n. (SPSF 20936), Vilela, F.E.S.P. 89. **Tocantins:** Prance, G.T. & Silva 58638.

11. Terminalia januariensis:—BRAZIL. Riedel s.n. (A/GH, C, G, W), 609, 1331, 16897, Schott s.n. (W). **Bahia:** Oliveira et al. 773; Melo & França 3196. **Distrito Federal:** Laca-Buendia, J.P. 109. **Espírito Santo:** Cruz, T.A. s.n. (MBML 25079); Forzza, R.C. 7723, 5203; Souza 42, 3115. **Minas Gerais:** Glaziou, A.F.M. 20295; Brandão, M. 22623; Heringer E.P. 1490; Mexia 5348; Pohl s.n. (BR, M); Saturnino, H.M. 1930. **Pernambuco:** Magalhães, M. 4801 (EAC, IPA); Coelho de Moraes, J. 1336 (SP, SPSF). **Rio de Janeiro:** Costantino 2650; Glaziou, A.F.M. 831, 1303, 2492, 2911, 8668; Guillemain 849; Houillet s.n. (BR); Kuhlmann 174, 2274; Luschnath s.n. (NY, ex LE); Martinelli et al. 9979; Nunes 223; Pardo 130; Widgren s.n. (S). **São Paulo:** Hoehne s.n. (US), Hoehne s.n. (SP 32022); Lanna & Debuças s.n. (SPSF 9146).

12. *Terminalia lucida*:—BRAZIL. Bahia: Pinto 118/85. **Ceará/Piauí:** Fernandes, A. et al. 9377. **Maranhão:** Carvalho 2; Daly et al. D396; Eiten & Eiten 5412, 5461; Fróes, R.L. 24087; Prance, G.T. & Kerr 28149; Ribeiro, M.R. s.n. (IAN 187717); Rosa & Nascimento 2586; Rosa & Vilar 3005; Santana, T.L.F. CJ009; Silva, N.T. 4187. **Mato Grosso:** Ferreira, C. et al. 6375; Pirani, J.R. 1184; Pires & Santos 16553, 16654. **Pará:** Bento, S.P. 93; Berg & Henderson BG682; Black, G.A. 48-3516, 49-7944; Daly et al. 1390, 1391; Dias, A.T.G. et al. 852; Ducke, A. 609, 2543, 15563, 16626; Erly 190; Fróes, R.L. 23536, 32316, 32323; Guedes, M.L.S. 247, 2478; Huber 371; Lins et al. 07, 09; Lisboa et al. 1434, 1569; Martius, C.F.P. s.n. (M); Oliveira, E. 4903, 5091; Rosário 110; Rosário et al. 158; Silva 4814, 4824; Silva & Rosário 4957; Silva et al. AS-77; Siqueira 6881. **Piauí:** Fernandes, A. s.n. (EAC 9377, 30812); Jangoux, J. et al. 1817; Lisboa, M.A. 2364; Mendes, M.M.S 153; Ribeiro, R.T.M. 52. **São Paulo:** Miranda & Miranda 468. **Tocantins:** Andrade 434; Catharino 2595, 2654; Hatschbach, G. et al. 56051; Macedo 3937; Pires & Santos 16244; Ratter, J.A. et al. 4396; Silva 4822.

13. *Terminalia mameluco*:—BRAZIL. Alagoas: Chagas-Mota 7395, 7507, 8919. **Bahia:** Almeida & dos Santos 191; Santos 483; Thomas, W.W. et al. 10177. **Ceará:** Castro, A.S.F. 1621, 1947; Fernandes, A. s.n. (EAC 32544), 32295. **Espírito Santo:** Assis, A.M. 2364; Azevedo, L.O. 412; Cruz, T.A. 84; Hatschbach, G. et al. 71421, 71472; Kuhlmann, J.G. 6688; Lorenzi, H. 1932; Lucas, E.J. 921; Silva 78, 356; Souza, V. 42; Silva 78, 356. **Minas Gerais:** Simão, M.U.R.C. 276, 439. **Minas Gerais:** Kuhlmann 296, 441, 3909. **Pernambuco:** Lima 50-729; Andrade-Lima, D. 67-4938, Moraes, C. 1338. **Rio Grande do Norte:** Jardim, J.G. et al. 6666; Soares Neto, R.L. 67.

14. *Terminalia nildae*:—BRAZIL. Bahia: Carvalho, A.M. & Grupo da Biologia 4111; Hatschbach, G. et al. 68436; Ribeiro, R.T.M. & Silva, D.C. 58; Ribeiro, R.T.M. 67.

15. *Terminalia oblonga*:—BRAZIL. Acre: Campbell et al. 9535, 9611; Daly et al. 9724, 10865; Ferreira, C. et al. 10755; Figueiredo 829; Krukoff 5641; Lima et al. 561; Rivero et al. 400; Silva, N.T. s.n. (IAN 141783); Silveira et al. 448, 1138; Steward et al. P13206. **Amazonas:** Ducke, A. 25020; Krukoff 4860. **Bahia:** Hatschbach, G. et al. 68436; Thomas, W.W. et al. 11925. **Pará:** Daly et al. 1645; Fróes, R.L. 30476; Silva 3535, 13663; Silva et al. 1591; Pires, J.M. & Belém, R.P. 12774. **Pernambuco:** Lopes, C.G. 689; Rodal, M.J.N. et al. 569, 610; Nascimento, L.M. & Pimentel, D.S. 19. **Rondônia:** Ferreira, C. et al. 4851.

16. *Terminalia phaeocarpa*:—BRAZIL. Bahia: Pires, J.M. 58128. **Distrito Federal:** Dias et al. 142; Heringer, E.P. 14846; Heringer, E.P. et al. 2709, 3168, 4600, 5275, 5327, 7123, 7334, 7339, 4779; Irwin, H.S. et al. 8705, 9058, 15427, 18036; Laca-Buendia, J.P. 109; Machado, J.W.B. s.n. (PAMG 13596); Pereira & Alvarenga 2226; Pereira 2425; Pereira & Mecenas 2193. **Goiás:** Fonseca et al. 968, 1507; Hatschbach, G.G. et al. 70093; Irwin, H.S. et al. 15710; Mendonça et al. 3011, 3012; Pereira & Alvarenga 3070; Prance, G.T. & Silva 59560; Ratter, J.A. et al. R7312V. **Mato Grosso:** Macedo et al. 1235; Ratter, J.A. et al. 1117; Weddell 3338. **Minas Gerais:** Barreto 2250; Costa 238; Fróes, R.L. 33305, 33307, 33315; Ferreira, M.B. 10029; Heringer, E.P. 4050; Macedo 1150, 1196; Magalhães, M. 7455; Mufalvae 7455; Pereira 1671; Sampaio 7443; Silva, A.F. et al. 1092; Tameirão Neto & Werneck 1090. **São Paulo:** Leitão et al. 11572; Polisel, R.T. et al. 101. **Tocantins:** Pereira & Alvarenga 2865.

17. *Terminalia quintalata*:—BRAZIL. Amazonas: Farney et al. 1881; Prance G.T. et al. 28874; Rodrigues et al. 10489; Rosa & Cordeiro 1565. **Rondônia:** Ribeiro 1099, 56656, 149790.

18. *Terminalia ramatuella*:—BRAZIL. Amazonas: Fries 21421; Fróes, R.L. 12455/198, 22193, 28648, 28684; Lima & Lima 3194; Madison et al. 6215.

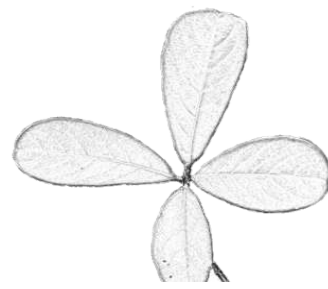
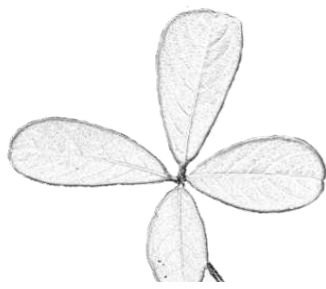
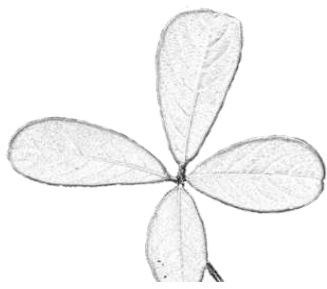
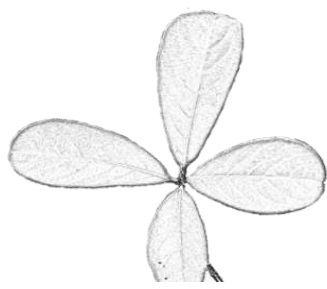
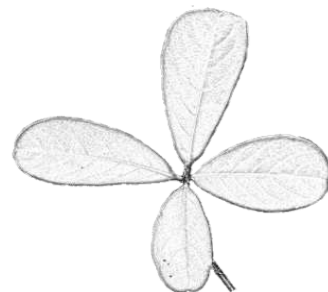
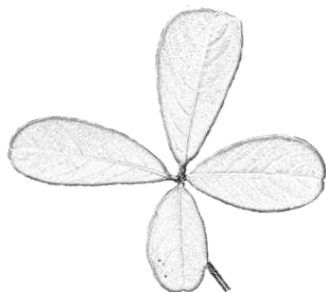
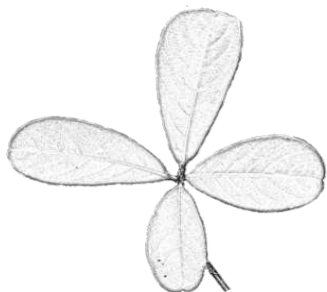
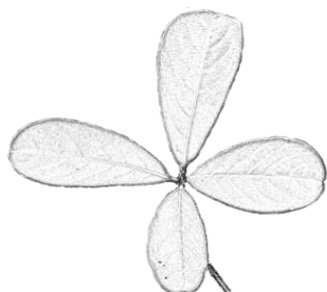
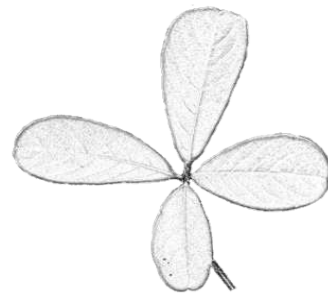
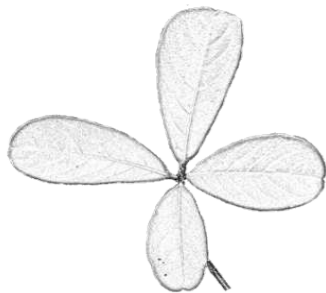
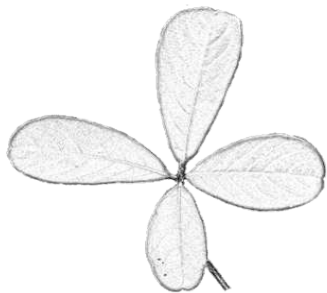
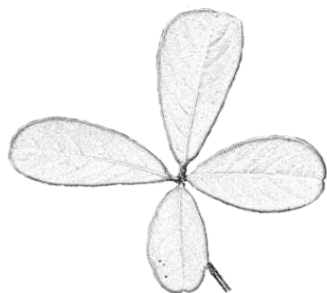
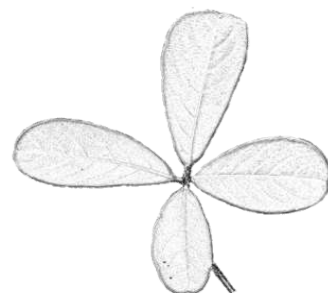
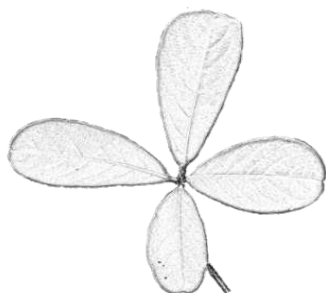
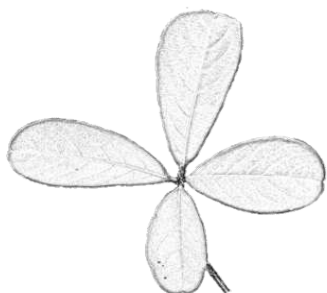
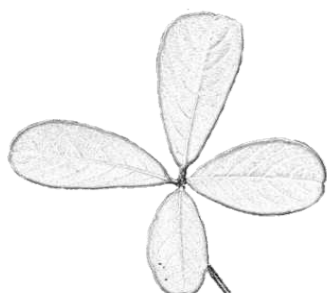
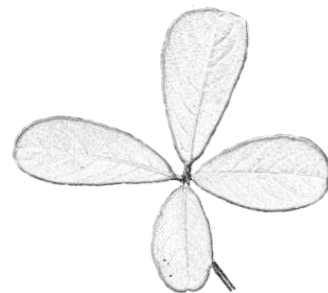
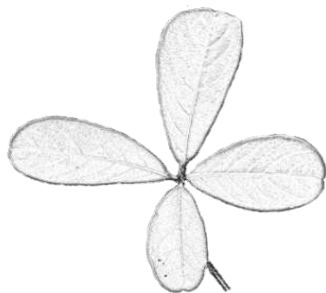
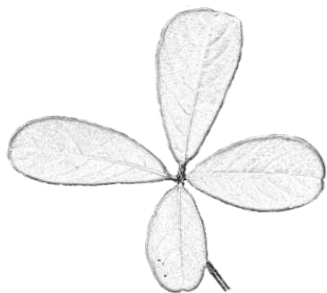
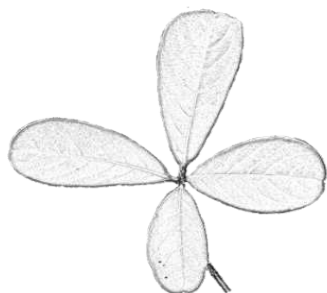
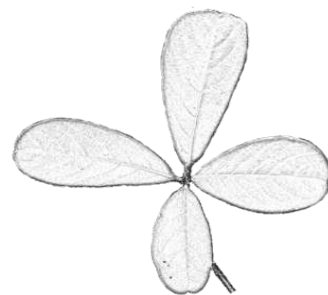
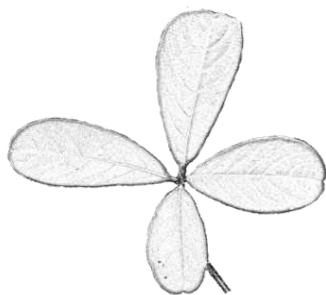
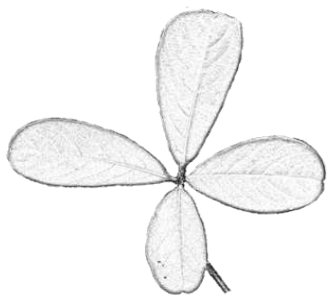
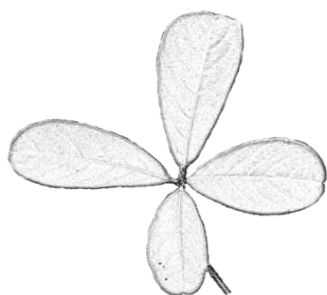
19. *Terminalia riedelii*:—BRAZIL. Riedel, L. 1162; Souza, V. 247.

20. *Terminalia triflora*:—BRAZIL. Mato Grosso do Sul: Guimarães, J.G. 1133; Hatschbach, G. 25172, 52403; Hatschbach, G. & Silva 51597; Loureiro, R.L. 202; Mello 3292. **Paraná:** Buttura, E. 679; Cervi, C. et al. 8108; Chagas, F. & Silva (FUEL 20200), 1422, 20137, 20200; Clocllet, F.A. et al. s. n. (FUEL 18038); Dias, M.C. et al. 31; Ferreira, J.A. et al. s. n. (EAC 63735); Ferreira Jr., M. & Francisco, E.M. 251; Francisco, E.M. et al. s. n. (EAC 63730), 116; Hatschbach, G. 39279, 44008; Hatschbach, G. & Silva, J.M. 640, 69273; Pastore & Klein 177, 618; Pavão, O.C. et al. s. n. (FUEL 29792), (FUEL 29794), (FUEL 29795), 1; Sá, K.L.V.R. et al. 52; Silva & Hatschbach, G. 640, 643; Soares-Silva, L.H. & Cardoso, O. 370. **Santa Catarina:** Klein, R.M. 7467, 8467; Klein, R.M. & Bresolin 8349, 8428, 8495; Reitz, R. & Klein, R.M. 1613, 7076, 16138. **São Paulo:** Assis, M.A. et al. 572; Assis, P.F. & Hernández, V.A.N 267; Barreto, K.D. et al. 1579, 3406; Bertoni, J.E.A. s.n. (SPSF 17401), 151, 230; Biral, L. 1104; Catharino, E.L.M 5961; Cielo-Filho, R. 614; Colletta, G.D. 555; Guerin, N. 248; Kuhlmann 4234; Kuhlmann & Gonçalves 1336; Leitão et al. 12933; Ludewigs 48; Medina s.n. (SP 105065); Pereira, D.L.C 5129; Pizo, M.A. 42; Rodrigues, R.R. 120; Rossi et al. 1281; Rozza, A. 28, 112, 167; Van den Berg, C. 134.

21. *Terminalia virens*:—BRAZIL. Amazonas: Farney et al. 1874, 1883, 1911; Fróes, R.L. 22340; Silva 374. **Roraima:** Pires, J.M. & Lecte 14025.

22. *Terminalia yapacana*:—BRAZIL. Amazonas: Zartman, C.E. 9587.

Manuscrito 3



Look at the trees: synopsis of *Terminalia s.s.* in the Brazilian Amazon with conservation and distribution implications

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1,2*}, Maria Iracema Bezerra Loiola² &

Margareth Ferreira de Sales¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil.

*Author for correspondence: rayanetasso@gmail.com

submetido para publicação no periódico

Annals of the Missouri Botanical Garden

Qualis A2 – Biodiversidade

ABSTRACT

Terminalia L. has a pantropical distribution, almost exclusively constituting tropical Combretaceae. In this work, a comprehensive synopsis of the native species of *Terminalia* s.s. in the Brazilian Amazon is presented, including diagnostic characters, identification key, illustrations, geographic distribution maps, diversity and richness patterns with a new occurrence in Brazil, and a table with conservation status and number of records/ protected areas and their protected areas for all species.

Keywords: Amazon, Brazil, spatial analysis, new occurrences, trees taxa

The Amazon is the most diverse rainforest in the world, standing out for its large number of species (Cardoso et al., 2017; Antonelli et al., 2018). Such biological diversity results from a complex interaction between abiotic (e.g. hydrological and topographic alterations) and biotic factors, such as species adaptations and intra and interspecific interactions (Fine et al., 2004; Eva & Huber, 2005; Hoorn et al., 2010; Antonelli et al., 2018).

Tree species in the Amazon are one of the groups that are most affected by deforestation, with an estimated 58% reduction in species richness by 2050 (Gomes et al., 2019).

¹The authors thank Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for Ph.D. scholarships to R. T. M. R. and the curators and staff of all mentioned herbaria in this study. We thank Luciana Silva Cordeiro for helpful suggestions on the manuscript; Hannah Lois Doerrier for translation into English and Felipe Martins Guedes for species illustrations. M. I. B. L and M. F. de S are Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) researchers fellow. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brazil.

³Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brazil.

*Author for correspondence: rayanetasso@gmail.com

In this scenario, small- or large-scale studies that collect data about distribution patterns, richness, and ecological aspects of tree species and mitigation of deforestation are essential to establish actions that reduce the loss of plant diversity. Furthermore, such studies help to define areas of interest for taxa conservation, such as those developed by Cardoso et al. (2017) and Gomes et al. (2019) who presented the general list of species, as well as the richness and area of tree occurrence for the entire Amazon region, respectively.

Among the tree groups in the Amazon region, *Terminalia* is highlighted with 12 species recorded in different phytophysiognomies (Flora do Brasil 2020, under construction). The genus, included in the Terminaliinae (DC.) Exell & Stace subtribe, is formed by about 200 species with pantropical distribution, almost exclusively constituting the tropical Combretaceae (Stace, 1965, 2010). It is represented by trees with simple and alternate leaves, usually clustered at the apex of the branches, bisexual or unisexual flowers, apetalous and fruits betuloid, flattened or actinomorphic. The group presents high vegetative and reproductive morphological diversity, making it difficult to recognize the taxa (Stace, 2010; Ribeiro et al., 2018).

In Brazil, the genus comprises 21 species, of which six are endemic, belonging to nine sections (Stace, 2010). *Terminalia* representatives occur in different phytogeographic domains of the country, however, the largest diversity of *Terminalia*, including native and exotic species, was recorded in the Amazon, corresponding to 57% of the species (12 spp.), followed by the Atlantic Forest (10 spp.) and Neotropical savanna (Cerrado) (8 spp.) (Flora do Brasil 2020, under construction).

Regarding taxonomic treatments of the group, the study by Stace (2010), which includes *Terminalia* representatives from the Neotropical region, is still the most recent and comprehensive. However, despite the descriptions, not all species were illustrated, and further updates are needed regarding new occurrences and aspects of distribution, richness and conservation of taxa in Brazil, which have not yet been contemplated for this group.

For Brazil, important studies involving representatives of *Terminalia s.s.* from Central-West, Northeast, Southeast and South regions of the country include those by Marquete & Valente (1996), Marquete et al. (2003), Linsigen et al. (2009), Soares-Neto et al. (2014), Ribeiro et al. (2017), Ribeiro et al. (2018) and Sousa et al. (2018).

In the Brazilian Amazon, thus far, the only inventory of Combretaceae species was done in the Adolfo Ducke Forest Reserve, Amazonas state (Marquete & Valente, 2005), which listed only eight representatives of *Buchenavia* Eichler and *Combretum* Loefl.

The representatives of *Terminalia* are recognized for their great timber potential, which may be related to the reduction of their natural populations in extraction areas in the Brazilian Amazon (Stace, 2010; Mayoral et al., 2017).

Studies about the conservation status of *Terminalia* taxa are still punctual and include few species, especially those developed by Borges et al. (2012) who evaluated four species (*T. acuminata* (Allemão) Eichler, *T. argentea* Mart. & Zucc., *T. mameluco* Pickel and *T. triflora* (Griseb.) Lillo). Loiola et al. (2013) include only *T. acuminata* and the National Center for Plant Conservation (CNC Flora, 2019) and IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2019) list five and eight species, respectively.

From a phylogenetic perspective, Maurin et al. (2017) proposed including *Buchenavia* in *Terminalia*. Therefore, we have chosen to analyze only *Terminalia s.s.*. The delimitation of *Terminalia s.l.* is still inconclusive and is being studied molecularly to establish a stable taxonomic concept for the taxon, based on consistent and comprehensive morphological and phylogenetic data.

Due to the lack of recent work for this group in the Amazon region and in attempts to fill some gaps about the taxonomy and distribution of species in Brazil, which were previously pointed out by Marquete et al. (2003) and Ribeiro et al. (2018), the synopsis presented here is intended to provide information about *Terminalia s.s.* taxa of the Brazilian Amazon with: 1) diagnostic characters, identification key and illustrations of all taxa; 2) characterization of

patterns of geographic distribution, diversity and richness of *Terminalia* species, including new occurrence records ; 3) conservation status assessment according to “B1” criteria of IUCN red list (IUCN, 2017) and definition of species registered in Protected Areas (PA) and their respective PA.

MATERIALS AND METHODS

Brazilian Amazon

The Amazon Domain has about six million km² comprising various ecosystems, including Rainforest, Savanna (Amazonian savannas) and flooded fields (Carvalho & Mustin, 2017; Gomes et al., 2019). This extensive region encompasses the following countries: Brazil, Bolivia, Colombia, Ecuador, French Guiana, Guyana, Peru, Surinam and Venezuela.

Within the geographic boundaries of Brazil, the Amazon is a phytogeographic domain present in the Northern region and in some states in the Central-West and Northeast regions, including a region known as the “Arc of Deforestation”, which is an area that has the highest deforestation rates within the legal Brazilian Amazon (Steege et al., 2003; Herrera et al., 2019; IBGE, 2019).

According to Cardoso et al. (2017), the Amazon region has about 7000 spp. of trees (48% of the total plant biodiversity of the Amazon region). Brazil stands out for having almost 5000 spp., equivalent to 68% of the tree species occurring in the Amazon domain. Therefore, the considerations presented here regarding the distribution, conservation, diversity and richness aspects of *Terminalia* taxa and vegetation types follow the limits of the Amazonian phytogeographic domain in Brazil (including states in the Central-West, North and Northeast regions) using shapefiles (.shp) obtained from the Ministry of the Environment (MMA) and National Institute for Space Research (INPE) websites.

Morphological analysis

The taxonomic synopsis presented in this study is based on the morphological analysis of herborized specimens and field collections. Exsiccates from the following herbaria were examined: BM, BR, CEN, CTBS, ESA, GH, GOET, F, FI, FLAS, HUEFS, IAN, INPA, K, LE, LTR, M, MA, MAR, MG, MO, MYF, NY, OXF, P, PEUFR, R, RB, RON, S, SPF, TCD, U, UB, UC, UNIP, US, VEN and W (acronyms according to Thiers, 2019). The standardization of vegetative and reproductive structural terminology was based on Stace (1965), Hickey (1973) and Radford et al. (1974). Species determination was based mainly on Stace (2010) and data from the Brazilian Flora 2020 project. Furthermore, notes of geographic distributions and habitat data were based on field collections and information from the literature and exsiccate labels.

All original citations and types were analyzed by the authors and are indicated by the barcode or herbarium accession number and exclamation point. The protologues and types were examined through the Global Plants on JSTOR (2019) and the Biodiversity Heritage Library (2019) websites, respectively.

Morphological diagnostic characteristics not yet highlighted in previous works were evidenced here as inflorescence patterns in *Terminalia ramatuella* and *T. yapacana* and details about the *T. dichotoma* and *T. lucida* flowers that aid in the recognition and distinction of these taxa. Additional comments that help distinguished between taxa that have not yet been extensively studied, such as *T. crispialata*, *T. ramatuella*, *T. virens* and *T. yapacana*, are explored in this study.

Species occurrence data and spatial analyses

Initially, we compiled the occurrence data for all *Terminalia* species recorded in the Brazilian Amazon based on the synopsis proposed here and other literature and database sites, such as Flora Neotropica Monograph (Stace, 2010), speciesLink system of the Reference

Center on Environmental Information – CRIA (CRIA, 2019), the Reflora Virtual Herbarium (REFLORA, 2019) and the Global Biodiversity Information Facility - GBIF (GBIF, 2019). The initial data set contained 1300 records, which was reduced to 872 records for the 11 species studied after being checked and validating taxonomic identification.

Whenever possible, records without coordinates were georeferenced using the “GeoLoc” tool available on CRIA (<http://smlink.cria.org.br/geoloc?criaLANG=pt>) or Google Earth (<https://www.google.com/earth/>). Duplicate occurrences for a municipality and taxon or records prior to 1945 were disregarded for spatial analyses, the latter due to possible inaccuracies and lack of information, resulting in about 100 records.

All records verified and confirmed for *Terminalia* species in the Brazilian Amazon were plotted on a map divided into 782 grid squares of $1 \times 1^\circ$ representing our Operating Geographic Units (OGU). For each grid square, the species richness (as the total number of species) and diversity (using the Shannon index, which considers the contribution of each species per grid square) were calculated using DIVA-GIS 7.5 program (Hijmans et al., 2001). All the maps presented here were generated through the Quantum GIS 3.8 software (QGIS, 2019).

Conservation aspects

The preliminary conservation status of the *Terminalia* taxa registered for the Brazilian Amazon were defined according to criteria “B1” proposed by the IUCN red list, Version 13 (IUCN, 2017), considering the EOO (Extent of occurrence) and AOO (Area of occupancy), which were both implemented in GeoCAT (Bachman et al., 2011). In addition, a table with the number of Protected Areas (PA) is provided, and the names of Protected Areas (PA) (Municipal, State or Federal levels) for each species are mentioned (Table 1).

RESULTS

Taxonomic and morphological aspects of Terminalia s.s.

In the Brazilian Amazon, 11 species of *Terminalia s.s.* were registered: *Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell, *T. argentea* Mart. & Zucc., *T. crispialata*, *T. dichotoma* G. Mey., *T. glabrescens* Mart., *T. lucida* Hoffmanns. ex Mart. & Zucc., *T. oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud., *T. quintalata* Maguire, *T. ramatuellea* Alwan & Stace, *T. virens* (Spruce ex Eichler) Alwan & Stace and *T. yapacana* Maguire. The exotic species, *T. catappa* L. was not included in this study.

According to Stace (2010), the genus representatives in the Neotropical region are positioned in 12 sections. Of these, nine include taxa registered for Brazil and the Amazon species were recorded in six sections (*Chuncoa* (Pav. ex Juss.) C.B. Clarke, *Diptera* (Eichler) Engl. & Diels, *Pachyphylla* Maguire & Exell, *Ramatuellea* (Kunth) Alwan & Stace, *Rhombocarpae* Engl. & Diels and *Oblongae* Engl. & Diels) (Table 1).

The sections *Pachyphylla* and *Ramatuellea* stand out for having representatives that only occur in the Amazon domain (Brazil and extra-Brazil). In addition, the taxa of these sections have less occurrence records than the other *Terminalia* taxa registered in Brazil.

Geographic distribution, richness and diversity patterns

Terminalia s.s. occurs in different vegetation formations in the Brazilian Amazon (Figure 1A) and has the following distribution limits: to the north, *T. amazonia* in the municipality of Oiapoque, AP (2.88N, -51.45W); to the south, *T. oblonga* in the municipality of Cabixi, RO (-13.49S, -60.55W); to the east, *T. lucida* in the municipality of Alcântara, MA (-2.40S, -44.41W); and to the west, *T. dichotoma* in the municipality of Rodrigues Alves, AC (-7.74S, -72.64W).

Among the studied taxa, *T. dichotoma*, *T. lucida* and *T. amazonia* stood out for presenting the largest number of records for the Amazon, with 23, 20 and 17 occurrences in different municipalities, respectively; while *T. yapacana* (one) and *T. ramatuellea* (two) have the lowest

number of occurrences. *Terminalia yapacana* presents its first register in the Brazilian territory, until now, the taxon has only been known in the Venezuelan Amazon. In Amazonas state, the species is associated with the rainforest near river courses (Figure 1A).

In addition to *T. yapacana*, three other new occurrences of *Terminalia* were identified for the Brazilian Amazon (Table 1), one for *T. amazonia* in the state of Rondônia and two for *T. glabrescens* in the states of Pará and Rondônia (Figure 1A).

Two richness centers were identified in the region, the first represented by grid squares located under the coordinates -0.72S, -62.51W and -1.69S, -48.31W with four species each and a second at the coordinates -0.48S, -67.57W with three taxa (Figure 1B).

Terminalia diversity in the Amazon (Figure 1C) seems to be associated with three main areas represented by the coordinates -0.72S, -62.51W, -1.69S, -48.31W with a diversity index of 1.38 and 1.32, respectively, and the third (- 0.48S, -67.57W) with an index of 1.09. The grid squares with highest diversity are located in the north of the Amazon region. However, we highlight a second center of diversity with lower values in the south, between -7.68S and -13.55S; -55.38W and -68.84W with an index of 0.62.

Conservation

Of the eleven species of *Terminalia* confirmed and analyzed here, six (55%) (*T. amazonia*, *T. argentea*, *T. dichotoma*, *T. glabrescens*, *T. lucida* and *T. oblonga*) were recorded in protected areas (PA) in the Amazon. Of the taxa occurring in PA, *T. oblonga* presented the largest number of records (4) in different units (Table 1).

The species with the highest EOO was *T. amazonia* (2,511,901,232 km²) and the smallest were *T. ramatuella* and *T. yapacana* (0.000 km²), whose species were represented by few collections. *Terminalia dichotoma* stands out with the largest AOO area (92,000 km²), while *T. yapacana* presented the smallest (4,000 km²). More detailed information can be found in species comments and in Table 1.

TAXONOMIC TREATMENT

1. *Terminalia* L., Syst. Nat. 12. (2): 674. 1767. TYPE: *Terminalia catappa* L.

Shrubs to trees, branches glabrous. Leaves alternate, spirally arranged, usually clustered at the end of the branches. Glands 2 or absent. Inflorescences in subcapitate, capitate or elongated spikes, axillary or terminal. Flowers unisexual or bisexual. Calyx (4–)5-lobed, developed lobes, reflexed or not. Corolla absent. Stamens (8–)10, inserted in two whorls; anthers versatile. Nectariferous disk, usually developed, ringlike, margin free. Fruit betulid, dried, flattened or actinomorphic, 2–5-alate.

Key to the Brazilian Amazon species of *Terminalia* s.s.

1a. Leaves with sparse to dense-sericeous or dense-puberulous indument in the abaxial surface.

2a. Leaves without domatia; subcapitate or capitates spikes *T. glabrescens* Mart.

2b. Leaves with domatia; elongated spikes.

3a. Leaves chartaceous to subcoriaceous, acuminate apex; eucamptodromous-brochidodromous venation; flattened fruit *T. argentea* Mart. & Zucc.

3b. Leaves always coriaceous, rounded to retuse apex; brochidodromous venation; actinomorphic fruit.

4a. Leaves with 5–7 pairs of secondaries veins; dense cinereous-sericeous indument in the abaxial surface of leaves and fruits; fruit wings with entire margins *T. ramatuella* Alwan & Stace

4b. Leaves 8–14 pairs of secondaries veins; dense-puberulous only in the abaxial surface of leaves; fruit wings with crispate margins
..... *T. crispialata* (Ducke) Alwan & Stace

1b. Leaves with abaxial surface glabrous.

5a. Subcapitate spikes; fruit wings with sinuate margins

..... *T. virens* (Spruce ex Eichler) Alwan & Stace

5b. Elongated spikes; fruit wings with flat margins.

6a. Chartaceous to subcoriaceous leaves.

7a. Leaves with 3–5 pairs of secondaries veins; style glabrous; fruits 4–7 ×

10–17 mm, 4-winged, unequal wings *T. amazonia* (J.F.Gmel.) Exell

7b. Leaves with 5–8(–10) pairs of secondaries veins; style villous to dense-

villous; fruits 24–36 × 27–50 mm, 2-winged, equal wings.

8a. Leaves with cuneate base; style villous in the proximal half; fruit with

spongy wings *T. dichotoma* G. Mey.

8b. Leaves with attenuate base; style dense-villous from the proximal half to

the apex; fruit with coriaceous wings *T. oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud.

6b. Strongly coriaceous leaves.

9a. Leaves with acute to short-acuminate apex, attenuate; style dense-villous,

except glabrous only at apex; fruits 12–23 × 16–32 mm, 2-winged, flattened

..... *T. lucida* Hoffmanns. ex Mart. & Zucc.

9b. Leaves with rounded to retuse apex; style glabrous or sparse-pubescent at the

base; fruits 3–11 × 2–10 mm, (4-)5-winged, actinomorphic.

10a. Leaves narrow-obovates to oblanceolates, 3–5.7 × 1.4–3.1 cm;

fruit with rounded wings *T. yapacana* Maguire

10b. Leaves obovates to oblong-obovates, 8–14.1 × 5.8–7.6 cm;

fruit with narrow-elliptics wings *T. quintalata* Maguire

1. *Terminalia amazonia* (J.F.Gmel.) Exell, Fl. Suriname 3(1): 173. 1935. TYPE: Peru. *Sylvis*

fluvio Amazonio contermis, Chunco du Maragnon, 1786 (fl.), Pavon & Dombey s.n.

(holotype, P-00681414!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia amazonia is very closely related to *T. glabrescens* in morphological aspects of its leaves, and pattern of its inflorescence and fruits. However, *Terminalia amazonia* can be differentiated by its leaves glabrous on the abaxial face (vs. leaves sericeous with ferruginous trichomes), 3–5 pairs of secondary veins (vs. 6–8 pairs of secondary vein pairs), domatia absent (vs. marsupiform domatia in the secondary vein-axils) and fruits 4-winged (vs. fruits 5-winged).

Selected examined material. BRAZIL. **Acre:** Sena Madureira, trail to rio Iaco from km 7 road Sena Madureira to Rio Branco, 68° 39' 24" W, 9° 3' 57" S, 1 Oct.1968 (fr), *G.T. Prance 7717* (F, INPA, K, MG, U, US). **Maranhão:** Itapecuru Mirim, Fazenda São Benedito, 29 Nov.1975 (fl), *D.P. Lima 13401* (PEUFR). **Pará:** Almeirim, Jari, estrada entre Planalto A e Tinguelim, km 16, 3 Feb. 1970 (fr), *N.T. Silva 3412* (IAN); Belém, Bosque Municipal Rodrigues Alves, mata de terra firme, 28 Dec.1946 (fl), *A. Ducke 2042* (IAN, MO, NY, R, RB).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia amazonia* is distributed from Mexico to Bolivia (Stace, 2010). In Brazil, the species occurs in the North (Acre, Amapá, Amazonas, Pará and Rondônia) and Northeast (Maranhão, Pernambuco and Piauí) regions (Ribeiro et al. in press; Flora do Brasil 2020, under construction). *Terminalia amazonia* is found in areas of Ombrophyllous and Terra-Firme forests in the Brazilian Amazon. A new occurrence is reported here for the state of Rondônia. Regarding conservation aspects, the species is designated as least concern (LC) due to its EOO of 2,511,901,232 km² and endangered (EN) due to its AOO of 68,000 km² (Table 1). *Terminalia amazonia* has been recorded in protected areas in the Amazon and indigenous lands, including the National Forest of Tapajós and Alto Turiaçu Indigenous Land of the Ka'apor Indigenous People (Table 1).

Vernacular names. Chapada (Maranhão), cuiarana (Pará), miringiba de mata (Pará), mirindiba roxa (Rondônia), periquiteira (Pará), tanimbuca (Amapá), tanimbuca folha média (Pará), tukury'y (Maranhão), tukur-y-wa-´y (Maranhão).

Notes. *Terminalia amazonia*, both in the original work and in the revision by Stace (2010), did not present any material in herbaria related to the type collection. Based on information from the protologue, the collection of *Pavon & Dombey* in 1786 deposited at the P herbarium is referred to as the type-collection herein. Unlike *Terminalia glabrescens*, *T. amazonia* has more records in the Amazon region, while *T. glabrescens* is more frequent in the Northeast and Southeast regions of Brazil, in Savanna (Cerrado), Stepic Savanna (Caatinga) and Ombrophyllous Forest (Atlantic Rainforest).

2. *Terminalia argentea* Mart. & Zucc. *Flora* 7(1; Beil. 4): 130. 1824; *Nov. Gen. Sp. Pl.* 1: 43. 1824. TYPE: Brazil. Bahia: *In montosis ad villa do Rio Contos*, 1817-1820, *Martius 1714* (holotype, M0146731!; isotypes, M0146732!, M0146733!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia argentea is distinguished by its narrow-elliptic, elliptic to ovate leaves with acuminate apex, cinereous-sericeous indument on adaxial surface when young, eucamptodromous-brochidodromous venation; short capitate spikes and flattened 2-winged fruit with rounded wings.

Selected examined material. BRAZIL. **Mato Grosso:** Garapu, Serra do Roncador, vicinity of Garapu, 2 Oct. 1964 (fr), *G.T. Prance et al. 59230* (K, LTR, M, NY, S, UB, US). **Pará:** Belém, Bosque Municipal Rodrigues Alves, 28 May 1947 (fl, fr), *J.M. Pires & G.A. Black 1622* (IAN); Novo Progresso, Serra do Cachimbo, 17 Dec. 1956 (fr), *J.M. Pires & G.A. Black 6437* (BM, IAN, LTR, NY, UB). **Tocantins:** Presidente Kennedy, 2 Feb. 1980 (fr), *T.C. Plowman et al. 8301* (INPA, LTR, MG, MO, NY, US).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia argentea* is exclusive to South America, occurring in Brazil, Bolivia, Paraguay and Peru (Stace, 2010). In Brazil, it is one of

the most widely distributed taxa in the country, occurring in all regions of the Brazilian territory (Central-West, North, Northeast, Southeast and South) (Flora do Brasil 2020, under construction). In the Amazon region, the species was registered in the states of Mato Grosso (Central-West), Pará and Tocantins (North). It is often found in Brazilian territory in areas of Savanna, Gallery Forest and Ombrophyllous Forest within the Amazon phytogeographic domain. As for conservation, *T. argentea* is hereby designated as least concern (LC) due to its EOO of 614,719,310 km² and endangered (EN) due to its AOO of 24,000 km² (Table 1). The taxon was registered in Protected Areas in the Amazon, especially in the Nascentes da Serra do Cachimbo Biological Reserve, which guarantees the preservation of the vegetation in the Arc deforestation region (Table 1).

Vernacular names. Capitão do campo (Mato Grosso), pau de bicho (Mato Grosso), tanimbuca amarela (Pará).

3. *Terminalia crispialata* (Ducke) Alwan & Stace, Ann. Missouri Bot. Gard. 76: 1126. 1989.

TYPE: BRAZIL. Amazonas: Caatinga ad Igarape Jurupary, baixo Rio Uaupés, 2 Nov.

1932, A. Ducke 25024 (holotype, RB [barcode] 537404!; isotypes, K-000640640!, US-00117645!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia crispialata is characterized by its leaves with dense-puberulous indument only on the abaxial surface of leaves, 4(-5)-winged fruits, wings with crispate margins.

Selected examined material. BRAZIL. **Amazonas:** Santa Isabel do Rio Negro, na beira do Lago Dodona, 20 Sep. 2000 (fr), J.A.C. Silva 913 (INPA, MG). **Roraima:** Caracaraí, 16 Apr. 1974 (fr), J.M. Pires et al. 13992 (IAN, LTR).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia crispialata* occurs in Brazil, Colombia and Venezuela (Stace, 2010). In Brazil, the taxon was registered only in the states of Amazonas and Roraima, both in the Northern region (Flora do Brasil 2020, under construction). *Terminalia crispialata* occurs in environments of Amazonian Campinarana,

Inundated Forest (Igapó) and Amazonian Savanna. This species is designated as least concern (LC) due to its EOO of 196,098,824 km² and endangered (EN) due to its AOO of 28,000 km² (Table 1). The species has not yet been registered in protected areas in the Amazon (Table 1).

Vernacular names. None registered.

4. *Terminalia dichotoma* G. Mey. Prim. Fl. Esseq. 177-178. 1818 ≡ *Terminalia latifolia* var.

dichotoma (G. Mey.) DC., Prodr. (1828: 12). TYPE: Guyana. Essequibo: In silvis insulae Arowabish Essequibo, *G. Meyer 113* (holotype, GOET-000941!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia dichotoma has a close affinity to *T. lucida* due to leaf shape and fruit consistency. However, *T. dichotoma* is distinguished from *T. lucida* by longer leaves 9–22 × 4–10 cm (vs. 5–7.5 × 1.6–3.4 cm) and chartaceous to subcoriaceous (vs. leaves coriaceous); style villous in the proximal half (vs. dense-villous, except glabrous only at apex) and fruit 28–36 × 27–29 mm (vs. 12–23 × 16–22 mm), with spongy wings (vs. coriaceous wings).

Selected examined material. BRAZIL. **Acre:** Rio Juruá, 1 km upstream from Colônia Rodriguez Alvez, Oct. 1986, (fr), *Campbell et al. 10983* (INPA, LTR, MG, NY). **Amapá:** Rio Oiapoque, river banks between Oiapoque and Santo Antonio, 26 July 1960, (fl), *H.S. Irwin et al. 47154* (IAN, K, LTR, MG, NY, R). **Amazonas:** Alvarães, Estação Ecológica de Mamirauá, 23 Nov. 1999, (fr), *M.A.D de Souza et al. 763* (IAN, INPA, RB). **Pará:** Jatobal, area to be flooded by Tucuruí dam, margin of rio Tocantins, 20 Oct. 1977 (fl), *A.S.L. Silva et al. 77* (K, MG, US). São Domingos do Capim, comunidade Independência, 6 Sep. 1999, (fr), *A.G. Nave & A. Novello 6* (ESA, UNIP).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia dichotoma* occurs in different South American countries (Brazil, Ecuador, Guyana, French Guyana, Peru, Suriname, Trinidad and Venezuela). In Brazil, the taxon presents records in the North and Northeast regions (Flora do Brasil 2020, under construction). In the Brazilian Amazon, *T. dichotoma* was found in Inundated Forest (Várzea) and Ombrophyllous Forest vegetations. As for

conservation status, the species was designated as least concern (LC) due to its EOO of 2,445,804,330 km² and endangered (EN) due to its AOO of 92,000 km² (Table 1). It has been registered in protected areas such as the Mamirauá Sustainable Development Reserve (Table 1).

Vernacular names. Cinzeiro (Pará), cuiarana (Pará), tanibouca (Pará), tanimbouca (Amapá, Amazonas), tanimbuca (Pará).

5. *Terminalia glabrescens* Mart. Flora 20, Beibl. 2: 124. 1837 ≡ *Myrobalanus glabrescens* (Mart.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 237. 1891. TYPE: Brazil. Rio de Janeiro: Serra da Broca, prov. Sebastianopolis, July-Aug. 1833, *Luschnath s.n.* (holotype, BR697541!; isotypes, LE not seen, M not seen, P not seen). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia glabrescens is distinguished by its leaves sericeous with ferruginous trichomes, 6–9 pairs of secondary vein pairs, marsupiform domatia in the secondary vein-axils and fruits 5-alate. For full comparison see *T. amazonia*.

Selected examined material. BRAZIL. **Mato Grosso:** Itaúba, resgate de flora da UHE Colíder, 3 Sep. 2015 (fr), *P.V. Oliveira et al. equipe 11-286* (RB). **Pará:** Itaituba, estrada Santarém-Cuiabá, BR 163, km 794, Serra do Cachimbo, 26 Apr. 1983 (fr), *I.L. Amaral 958* (K, INPA, UB, US).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia glabrescens* occurs in southwestern South America in Brazil, Bolivia and Paraguay (Stace 2010). In Brazil, the species is registered in all regions (Central-West, North, Northeast, Southeast and South). In the Amazon, *T. glabrescens* was recorded in Ombrophyllous Forest and Amazonian Savanna environments, as well as in ecotone (transition) areas between these vegetations, specifically in Mato Grosso state. The states of Pará and Rondônia are reported here with two new occurrences for the taxon. Occurrences of *T. glabrescens* in the Amazon, including the new records, appear to represent the septentrional boundary of taxon distribution. The species has

been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 67,959,874 km² and endangered (EN) due to its AOO of 12,000 km² (Table 1). *T. glabrescens* was only recorded in the Guariba-Roosevelt Extractive Reserve (Table 1).

Vernacular names. Cuiarana (PA).

6. *Terminalia lucida* Hoffmanns. ex Mart. & Zucc. Flora 7(1, Beil.): 130. 1824; Nov. Gen. Sp. Pl. 1: 43. 1824 ≡ *Myrobalanus lucida* (Hoffmanns ex Mart. & Zucc.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 237. 1891. TYPE: Brazil. Pará: Siber, 1812, *J.C. Von Hoffmannsegg s.n.* (lectotype, designated by Stace [2010: 181] BR-0000006975067!; isoelectotype, BM-000838189!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia lucida can be recognized and distinguished from *T. dichotoma* by its coriaceous leaves, style dense-villous, except glabrous only at apex and fruit with 12–23 × 16–22 mm, coriaceous wings.

Selected examined material. BRAZIL. **Maranhão:** Palmeirândia, 16 Aug. 2011 (fl), *M. Ribeiro PM21* (IAN, MAR). **Pará:** Altamira, Acampamento de Aero-Sul a 1 km de Porto Alegre, 24 Oct. 1986 (fr), *S.A. da M. Souza et al. 464* (MG, MO, SPF).

Habitat, distribution and conservation status. According to Stace (2010), *Terminalia lucida* occurs in Africa (Guinea, Guinea Bissau and Sierra Leone) and South America (Brazil, Colombia, French Guiana, Guyana and Suriname), is characterized by a disjunct distribution. In Brazil, the taxon is registered for the Central-West (Goiás, Mato Grosso), Northeast (Bahia, Maranhão, Piauí) and North (Pará, Tocantins) regions (Flora do Brasil 2020, under construction). In the Amazon, *T. lucida* has been found in areas of Inundated Forest (Várzea) and in sandy environments, such as Coastal Forest. The species has been defined here as least concern (LC) due to its EOO of 1,071,85,167 km² and endangered (EN) due to its AOO of 80,000 km² (Table 1). In protected areas in the Amazon, it occurs only in the Marajó Archipelago Environmental Protection Area (APA).

Vernacular names. Cararambeira (Pará), cinzeiro (Pará), cororombeira (Pará), cuia-rana or cuiarana (Pará), tanibouca (MA).

7. *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud., Nomencl. Bot., ed. 2, 2: 668. 1841 ≡

Gimbernatia oblonga Ruiz & Pav., Syst. Veg. Fl. Peruv. Chil. 275. 1798 ≡ *Chuncoa*

oblonga (Ruiz & Pav.) Pers., Syn. Pl. 1: 486. 1805 ≡ *Myrobalanus oblonga* (Ruiz & Pav.)

Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 237. 1891. TYPE: Peru. Huanuco: Pozuzo nemoribus, 1780-

1788, *R. Pavón & Dombey s.n.* (holotype MA-AJB04-D-1568!; isotypes: F not seen, FI not seen, MA-00813647!, MA-00813648!, OXF-00059256!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia oblonga is distinguished from the other species by elliptic-oblong, oblong to obovate-oblong leaves, acute to short-acuminate apex, attenuate base, elongated inflorescence, style dense-villous from the proximal half to the apex and fruits 2-winged with wings rounded or subtriangular, coriaceous.

Selected examined material. BRAZIL. **Acre:** Sena Madureira, Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema, 3 May 2017 (fr), *H. Medeiros et al.* 2149 (RB). **Amazonas:** Benjamin Constant, Esperança, ad ostium fluminis Javary, 26 Jan. 1942 (fl), *A. Ducke* 880 (IAN, MO, US). **Rondônia:** Porto Velho, margem esquerda do rio Madeira, 22 June 2010 (fr), *G. Pereira-Silva* 15428 (CEN, HUEFS, INPA, NY, RB, RON).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia oblonga* is distributed in Central and South America (Stace, 2010). In Brazil, the taxon was registered in the North (Acre, Amazonas, Pará and Rondônia) and Northeast (Bahia and Pernambuco) regions of the country. In the Amazon, *T. oblonga* occurs in Inundated Forest (Igapó), Terra Firme Forest, Ombrophyllous Forest and Amazonian vegetation. The species has been designated as least concern (LC) due to its EOO of 1,533,416,561 km² and endangered (EN) due to its AOO of 64,000 km² (Table 1). The taxon occurs in protected areas and indigenous lands in the Amazon, among which includes the Raimundo Irineu Serra APA.

Vernacular names. Andiroba-rana (Pará), imbiridiba amarelo (Acre).

8. *Terminalia quintalata* Maguire Bull. Torrey Bot. Club 75: 649. 1948. TYPE: Guyana.

Essequibo: Potaro River Gorge, below Amatuk Portage, 19 May 1944, *Maguire & Fanshawe 23551* (holotype, NY-00245980!; isotypes: BM not seen, BR-0000006975142!, F-0054651!, FDG not seen, G not seen, K-000640650!, GH-00068632!, MO-313448!, P-01901247!, RB-00537371!, RB-00537415!, U-0001200!, UC-00793860!, US-00117618!, VEN-0029118!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia quintalata seems to be similar to *T. yapacana*, however, differs due to the larger leaves 8–14.1 × 5.8–7.6 cm, obovate or oblong-obovate (vs. leaves 3–5.7 × 1.4–3.1 cm, narrow-obovate to oblanceolate), elongated inflorescence 7–16 cm (vs. 5–7.5 cm), (4-) 5-winged fruits, with narrow-elliptic wings.

Selected examined material. BRAZIL. **Amazonas:** Barcelos, 3 km ao sul da parte central da Serra Aracá e 8 km a leste do rio Jauari, 29 Feb. 1984 (fr), *W.A. Rodrigues et al. 10489* (K, INPA, NY, US). **Rondônia:** São Miguel do Guaporé, July 1975 (fl), *B.G.S. Ribeiro 1099* (IAN, MG).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia quintalata* is distributed in Brazil, Guyana and Venezuela, generally found along the course of the Amazon rivers (Stace, 2010). In Brazil, it only occurs in the Amazon, with records in the states of Amazonas and Rondônia (Flora do Brasil 2020, under construction). The species was recorded in Ombrophyllous Forest and Amazonian Savanna. *T. quintalata* was designated here as least concern (LC) due to its EOO of 306,888,235 km² and as endangered (EN) due to its AOO of 12,000 km² (Table 1). Based on the records, it was not possible to verify this taxon in protected areas in the Amazon.

Vernacular names. None registered.

9. *Terminalia ramatuella* Alwan & Stace Ann. Missouri Bot. Gard. 76: 1126. 1989. TYPE: Venezuela. Amazonas: Rio Atapabo, 1799-1804, *A.J.A. Bonpland s.n.* (holotype, P-00679492!; isotypes, P-00789746!, F-0044100F !). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia ramatuella is a well-defined species, distinct from similarly distributed species of the genus, such as *T. crispialata*, *T. quintalata* and *T. virens*. It is characterized by its narrow-obovate or elliptic, 5–7 pairs of secondaries veins and dense cinereous-sericeous indument on the abaxial surface of leaves and fruits. In addition, capitate spikes and fruits 4-5 winged, wings narrow-rhombic, entire.

Selected examined material. BRAZIL. **Amazonas:** São Gabriel da Cachoeira, Comunidade de Camarão do Rio Içana, 21 July 2012 (fl), *F. Bonadeu 667* (CTBS, HUEFS, INPA); Beira do Rio Cubate, 19 Nov. 1945 (fr), *R.L. Fróes 21421* (F, IAN, K, NY, US).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia ramatuella* has limited occurrence in Brazil, Colombia and Venezuela (Stace, 2010). It is a taxon with few records in Brazilian collections. For the Brazilian Amazon, the species only occurs in the state of Amazonas in Ombrophyllous and Inundated (Várzea) forests vegetation, usually associated with rivers. *T. ramatuella* was designated as critically endangered (CR) due to its EOO of 0,000 km² and critically endangered (CR) due to its AOO of 8,000 km² (Table 1). Based on the records, it was not possible to verify this taxon in protected areas in the Amazon.

Vernacular names. None registered.

Notes. A common misspelling (*Terminalia ramatuellea* instead of *T. ramatuella*) of the taxon name has been observed in some studies. In the original work, the taxon is called *T. ramatuella*, as in this study.

10. *Terminalia virens* (Spruce ex Eichler) Alwan & Stace, Ann. Missouri Bot. Gard. 76(4): 1126. 1989. TYPE: Venezuela. Amazonas: Rio Guaima, above its confluence with Rio Casiquiare, Nov. 1854, *R. Spruce 3758* (lectotype, designated by Stace [2010: 246] W-

0000257!; isoelectotypes, A, GH, B destroyed neg. in US not seen, BM not seen, BR [barcode] 5639618 not seen, C not seen, CGE not seen, F not seen, G not seen, GOET not seen, K-000640638!, K-000640639!, LE not seen, OXF-00059257!, P-01901334!, P-01901335!, RB [barcode] 17671!, TCD-0000706!, W-0333711!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia virens distinguished from *T. ramatuella* by its elliptic-oblong to obovate-oblong leaves (*vs.* narrow-obovate or elliptic) and subcapitate inflorescences (*vs.* capitate inflorescences). In addition, *T. virens* has elliptic, rare rounded, fruits, wings with entire or sinuate margins, while *T. crispialata* has ovate fruits, wings with crispate margins.

Selected examined material. BRAZIL. **Amazonas:** Barcelos, Rio Aracá, 28 July 1985 (fr), J.A. Silva 374 (INPA, K, LTR, MG, NY); São Gabriel da Cachoeira, Rio Cubaté, afluyente do Içana, 02 Nov. 1987 (fl), C. Farney *et al.* 1874 (FLAS, INPA, MG, NY, RB). **Roraima:** Caracaraí, rio Xeriuni, Apr. 1974 (fl), J.M. Pires *et al.* 14025 (IAN, INPA, LTR, MG, RB).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia virens* has is restricted to northwestern South America, specifically to Brazil, Colombia and Venezuela (Stace, 2010). In Brazil, it occurs only in the North region (Amazonas and Roraima). It is present in Ombrophyllous and Inundated (Várzea) forests vegetation, associated with the river courses of the region, such as Rio Negro and its tributaries, similar to *T. ramatuellea*. From a conservation perspective, *T. virens* was designated as vulnerable (VU) due to its EOO of 12,708,813 km² and endangered (EN) due to its AOO of 12,000 km² (Table 1). Based on the records, it was not possible to verify this taxon in protected areas in the Amazon.

Vernacular names. None registered.

11. *Terminalia yapacana* Maguire Mem. New York Bot. Gard. 8: 132. 1953. TYPE:

Venezuela. Amazonas: Yapacana Savanna III, Cerro Yapacana, Alto Rio Orinoco, 125 m, 1 Jan. 1951, fr., Maguire *et al.* 30590 (holotype, NY-00245985!; isotypes: BM not seen,

IAN [barcode] 72731!, RB-00537416!, US-00117627!, VEN [barcode] 31340!). Figures 1A, B, C, 2.

Terminalia yapacana characterized and distinguishable of *T. quintalata*, related species by its 3–5.7 × 1.4–3.1 cm, narrow-obovate to oblanceolate leaves (vs. 8–14.1 × 5.8–7.6 cm, obovate to oblong-obovate leaves) and fruits with rounded wings (vs. fruits with narrow-elliptic wings).

Selected examined material. BRAZIL. **Amazonas:** Barcelos, Rio Aracá, igapó, 18 Aug. 2014 (fl), C.E. Zartman 9587 (INPA).

Additional examined material. VENEZUELA. **Amazonas:** Atabapo, E of Caño Perro de Agua confluence, 30 Nov. 1978 (fr), O. Huber & S. Tillett 2788 (INPA, LTR, MYF).

Habitat, distribution and conservation status. *Terminalia yapacana*, until now, was restricted to Venezuela (Stace, 2010). However, through the present study, the species' distribution expanded to Brazil, including a new registry in Amazonas state. The confirmation of *T. yapacana* was possible after observing a set of diagnostic characters, such as smaller and narrow-obovate to oblong-oblanceolate leaves and relatively shorter inflorescences, when compared to *T. quintalata* (related species). *T. yapacana* is present in Inundated Forest (Igapó), Amazonian forest vegetation, and is associated with the river course of the region. Regarding conservation, the taxon was designated as critically endangered (CR) due to its EOO of 0,000 km² and critically endangered (CR) due to its AOO of 4,000 km² (Table 1). The species was not registered in protected areas in the Brazilian Amazon.

Vernacular names. None registered.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Terminalia s.s. is considered a complex group from a morphological point of view, as well as presents wide plasticity of its shapes and structures of the taxa (Marquete et al. 2003; Ribeiro et al. 2018).

According to Ribeiro et al. (2018), the concept of *Terminalia* taxa is commonly based on morphological aspects of inflorescences and fruits. Further detailing of vegetative and reproductive structures allows us to differentiate taxa related through unused characters, such as leaf and style indument, thus facilitating the process of recognizing group taxa, either in the field or based on sterile or fertile specimens.

The taxa of *Terminalia s.s.* registered in the Brazilian Amazon have different global distribution patterns, whether or not they are restricted to South America. Some taxa are widely distributed in South America, such as *T. amazonia*, *T. argentea*, *T. dichotoma*, *T. glabrescens* and *T. lucida*, while others are more restricted to the Amazon region, i.e., *T. quintalata*, *T. ramatuella*, *T. yapacana* and *T. virens* (Stace, 2010; Flora do Brasil, under construction).

Furthermore, the diversity of vegetation formations in which *Terminalia* species were recorded indicate that they have high ecological versatility, as they are present both in humid environments such as the Ombrophyllous Forest, as well as drier areas such as the Amazonian Savanna. In the Amazon, we highlight the savanna regions with significant area reduction, mainly due to deforestation (Carvalho & Mustin, 2017; Gomes et al., 2019).

The distribution patterns of taxa (Figure 1A) reflected the concentration of records in some regions of the Amazon and the absence of occurrences in others, which are mainly associated with easier or more difficult access. According to Borges et al. (2012), the existence of underexploited areas hinders studies about distribution and conservation assessment for these taxa in the Amazon.

The richness and diversity areas were concentrated in three centers in the northern portion of the Amazon region, in Dense Ombrophyllous Forest and Amazonian Campinarana Forest vegetation. Therefore, these centers are associated with vegetations that exclusively (*Pachyphylla* and *Ramatuellea* sections) or largely (*Chuncoa*, *Oblongae* and *Rhombocarpae* sections) represent the occurrence records of the taxa of these sections of *Terminalia s.s.*

In addition, these richness centers of *Terminalia s.s.* in the Amazon are concentrated in the northern portion of the region, coinciding with the areas of refuge provided by the “refuge theory” proposed by Haffer (1969). As proposed by this theory, some species occurring in the Amazon remained more restricted to refuge areas, e.g. *T. crispialata*, *T. quintalata*, *T. ramatuella*, *T. virens* and *T. yapacana*; while others, such as *T. amazonia*, *T. glabrescens* and *T. oblonga* also occurred in refuges in the Atlantic Forest domain (Andrade-Lima, 1966; Haffer & Prance, 2002; Ribeiro et al. 2018).

The patterns of richness and diversity of *Terminalia s.s.* in the Amazon reinforce the need for field expeditions in different areas, especially in the central region, which would provide more records and new species citations for this area, in addition to the four new occurrences reported here. According to Versieux et al. (2017), the increased number of collections in underexploited areas may reveal new occurrences for widely distributed taxa, especially for the more restricted ones. In addition to taxonomic listings, such as those by Steege et al. (2016) and Cardoso et al. (2017), studies such as the one presented here may provide information for recognizing and understanding distribution patterns and areas of greater richness and diversity for Amazonian tree taxa in particular.

Protected areas (PA) (municipal, state or federal levels) in which taxa have been registered, in addition to indigenous lands, represent important regions for the preservation of natural populations of *Terminalia* in the Brazilian Amazon.

Among the studied taxa, *T. oblonga* presented the largest number of records, being found in four different PA. The presence in PA indicates a lower threat of species disappearance, especially for those considered endangered (Hofmann et al., 2018; Herrera et al., 2019).

Terminalia crispialata, *T. quintalata*, *T. ramatuella*, *T. virens* and *T. yapacana* were not recorded in PA in the Amazon. In addition, they had lower EOO and AOO. Steege et al. (2015) produced estimates for population sizes, deforestation projections and conservation status for more than 15,000 Amazonian trees, indicating reductions in populations by 2050

projections for *T. yapacana*, as well as *T. amazonia*, *T. argentea*, *T. crispialata*, *T. dichotoma*, *T. glabrescens*, *T. lucida* and *T. oblonga*. These authors also categorized *T. argentea* and *T. glabrescens* as vulnerable (VU), according to IUCN criteria.

Furthermore, Barber et al. (2014) and Steege et al. (2015) highlight that protected areas and existing indigenous territories in the Amazon help protect viable populations, especially more endangered species, highlighting the importance of avoiding deforestation in these areas, as well as of improving their governance.

Unfortunately, recent data about deforestation in protected areas and indigenous land does not allow us to conclude that populations of Amazonian tree species, including *Terminalia* s.s., will not suffer significant reductions or even disappear in the region (Freitas et al., 2018; Gomes et al. 2019).

Listings of tree species from the Amazon emphasize the need to identify the taxa from the region. However, these studies should conduct taxonomic treatments, such as the one presented here, including information about habitat, diagnostic characters and patterns of distribution and richness to aid the conservation actions of Amazonian inventoried tree taxa.

Literature Cited

- Andrade-Lima, D. 1966. Contribuição ao estudo do paralelismo da flora amazônica nordestina. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas 19: 1–30.
- Antonelli, A., A. Zizka, F. A. Carvalho, R. Scharn, C. D. Bacon, D. Silvestro & F. L. Condamine. 2018. Amazonia is the primary source of Neotropical biodiversity. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A 115: 6034–6039.
- Bachman, S., J. Moat, A. W. Hill, J. Torre & B. Scott. 2011. Supporting red list threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. ZooKeys 150: 117–126.

- Barber, C. P., M. A. Cochrane, C. M. Souza & W. F. Laurance. 2014. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biol. Conserv.* 177: 203–209.
- Biodiversity Heritage Library. 2019. The Biodiversity Heritage Library. <<https://www.biodiversitylibrary.org/>>, accessed 1 July 2019.
- Borges, R., M. A. Moraes, N. P. Monteiro, A. M. Bevacqua, G. Martinelli & N. F. S. Marquete. 2012. Available data and risk assessment of the Brazilian threatened species of Combretaceae. *Rodriguésia* 63: 31–38.
- Cardoso D., T. Särkinen, S. Alexander, A. M. Amorim, V. Bittrich, M. Celis, D. C. Daly, et al. 2017. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A* 114: 10695–10700.
- Carvalho, W. D. & K. Mustin. 2017. The highly threatened and little known Amazonian savannahs. *Nat. Ecol. Evol.* 1(4): 100.
- CNCFlora. 2019. Centro Nacional de Conservação da Flora. <<http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal>>, accessed 28 June 2019.
- CRIA. 2019. *speciesLink*. <<http://www.splink.org.br/>>, accessed 17 July 2019.
- Eva, H. D & O. Huber (eds.). 2005. A proposal for defining the geographical boundaries of Amazônia. In: Expert Consultation Workshop. Ispra, European Commission in collaboration with the Amazon Cooperation Treaty Organization – JRC.
- Flora do Brasil 2020 under construction. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>, accessed 02 August 2019.
- Fine, P. V. A., I. Mesones & P. D. Coley. 2004. Herbivores promote habitat specialization by trees in Amazonian forests. *Science* 305: 663–665.
- Freitas, F. L. M., G. Sparovek, G. Berndes, U. M. Persson, O. Englund, A. Barretto & U. Mörtberg. 2018. Potential increase of legal deforestation in Brazilian Amazon after Forest Act revision. *Nat. Sustain.* 1, 665–670.

- Gomes, V. H. F., I. C. G. Vieira, R. P. Salomão & H. ter Steege. 2019. Amazonian tree species threatened by deforestation and climate change. *Nat. Clim. Change* 9: 547–553.
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. *Science* 165: 131–137.
- Herrera, D., A. Pfaff & J. Robalino. 2019. Impacts of protected areas vary with the level of government: Comparing avoided deforestation across agencies in the Brazilian Amazon. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A* 116(30): 14916–14925.
- Hickey, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *Am. J. Bot.* 60: 17–33.
- Hijmans, R. J. M., E. Cruz, E. Rojas & L. Guarino. 2001. DIVA-GIS. A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data. Manual. International Potato Center and International Plant Genetic Resources Institute, Lima, Peru. 40p.
- Hoffmann, S., C. Beierkuhnlein, R. Field, A. Provenzale & A. Chiarucci. 2018. Uniqueness of protected areas for conservation strategies in the European union. *Sci. Rep.* 8: 6445.
- Hoorn, C., F. P. Wesselingh, H. ter Steege, M. A. Bermudez, A. Mora, J. Sevink, I. Sanmartín, et al. 2010. Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. *Science* 330: 927–931.
- IBGE. 2019. Regional maps. <<https://www.ibge.gov.br/en/geosciences/maps/regional-maps/17927-legal-amazon.html?edicao=17929&t=sobre>>, accessed 28 June 2019.
- INPE. 2019. AmBData Variáveis para modelagem de distribuição de espécies. <http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/English/vegetation.php>, accessed 28 June 2019.
- IUCN. 2017. Guidelines for using the IUCN Red List Categories and criteria, Version 13. <<http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>>, accessed 19 June 2019.
- IUCN. 2019. The IUCN red list of threatened species. <<https://www.iucnredlist.org/>>, accessed 19 June 2019.
- JSTOR. 2019. Global Plants on JSTOR. <<https://plants.jstor.org/>>, accessed 28 June 2019.

- Linsigen, L. V., A. C. Cervi & O. Guimarães. 2009. Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Bot. Bras.* 23: 738–750.
- Loiola, M. I. B., R. L. Soares Neto, N. F. S. Marquete, D. M. Judice, L. A. F. dos Santos Filho, R. A. X. Borges, N. P. Monteiro, et al. 2013. Combretaceae. In: G. Martinelli & M. A. Moraes. Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p.
- Marquete, N.F.S. & Valente, M.C. 1996. Combretaceae. In: Coleção Rizzo, Flora dos Estados de Goiás e Tocantins, Brasília, 19: 1–59.
- Marquete, N. F. S., J. Teixeira & M. C. Valente. 2003. *Terminalia* L. (Combretaceae) na região Sudeste do Brasil. *Bradea* 16: 99–123.
- Marquete, N. F. S & M. C. Valente. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 56(86): 131–140.
- Maurin, O., J. Gere, M. Van Der Bank & J. G. Boatwright. 2017. The inclusion of *Anogeissus*, *Buchenavia* and *Pteleopsis* in *Terminalia* (Combretaceae: Terminaliinae). *Bot. J. Linn. Soc.* 184: 312–325.
- Mayoral, C., M. Van Breugel, A. Cerezo & J. S. Hall. 2017. Survival and growth of five neotropical timber species in monocultures and mixtures. *Forest Ecol. Manag.* 403: 1–11.
- MMA, 2019. Download de dados geográficos.
<<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>, accessed 28 July 2019.
- QGIS Development Team. 2019. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation. <<http://qgis.osgeo.org>>, accessed 28 July 2019.
- Radford, A. E., W. C. Dickson, J. R. Massey & C. R. Bell. 1974. *Vascular plant systematics*. New York: Harper and Row. 891p.
- Reflora. 2019. Reflora Virtual Herbarium. <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual>., accessed 17 July 2019.

- Ribeiro, R. T. M., M. I. B. Loiola & M. F. Sales. 2017. Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae). *Rodriguésia* 68: 1547–1557.
- Ribeiro, R. T. M., L. V. Linsingen, A. C. Cervi, N. F. S. Marquete, M. I. B. Loiola & M. F. Sales. 2018. New Synonyms and Recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America. *Syst. Bot.* 43(1): 250–257.
- Soares Neto, R. L., L. S. Cordeiro & M. I. B. Loiola. 2014. Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 65: 685–700.
- Sousa, V. F., R. T. M. Ribeiro, M. I. B. Loiola & L. M. Versieux. 2018. Combretaceae no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Rodriguésia* 69(4): 1771–1787.
- Stace, C. A. 1965. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae. A general review of tribal, generic and specific characters. *Bot. J. Linn. Soc.* 59: 229–252.
- Stace, C.A. 2010. Combretaceae. *Flora Neotropica* 107. The New York Botanical Garden Press, New York. 369p.
- Steege, H., N. Pitman, D. Sabatier, H. Castellanos, P. Van Der Hout, D. C. Daly, M. Silveira, et al. 2003. A spatial model of tree α -diversity and tree density for the Amazon. *Biodivers. Conserv.* 12: 2255–2277.
- Steege, H., N. C. A. Pitman, T. J. Killeen, W. F. Laurance, C. A. Peres, J. E. Guevara, R. P. Salomão, et al. 2015. Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Sci. Adv.* 1:e1500936.
- Steege H., R. W. Vaessen, D. C. López, D. Sabatier, A. Antonelli, S. M. Oliveira, N. C. A. Pitman, et al. 2016. The discovery of the Amazonian tree flora with an updated checklist of all known tree taxa. *Sci. Rep.* 6(1): epub29549.
- Thiers, B. 2019 [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih>>, accessed 28 July 2019.

Versieux, L. M., N. Dávila, G. C. Delgado, V. F. Sousa, E. O. Moura, T. Filgueiras, M. V.

Alves, et al. 2017. Integrative research identifies 71 new plant species records in the state of Rio Grande do Norte (Brazil) and enhances a small herbarium collection during a funding shortage. *PhytoKeys* 86: 43–74.

Figure captions

Figure 1. A, B, C. *Terminalia s.s.* taxa in the Brazilian Amazon. —A. Distribution pattern. —B. Species richness. —C. Diversity using the Shannon index. Grids in $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ grids. Arrows indicate new occurrences.

Figure 2. A, B, C. *Terminalia amazonia* —A. Leaf. —B. Fruit. C. Apical view of the fruit. D, E. *T. argentea* —D. Leaf with detail of petiolar glands. —E. Fruit (front view). F, G, H. *T. crispialata* —F. Leaf. G. H. Fruit. I, J, K. *T. dichotoma* —I. Leaf. J. Flower. K. Fruit. L, M, N. *T. glabrescens* —L. Leaf. M. Fruit (front view). N. Fruit (apical view). O, P, Q. *T. lucida* —O. Leaf. P. Flower. Q. Fruit (front view). A, B, C, LR, Marinho & BGS, Ribeiro 726 (IAN); D, E, JM, Pires & GA, Black 6437 (IAN); F, G, H, Huber et al. 10806 (INPA, K, MIRR, NY, US); I, J, DF Austin et al. 7414 (INPA, RB); K, NT da Silva 4814 (MG, NY, UEC); L, M, N, PV Oliveira et al. 11-286 (RB); O, PC da S. Rosário et al. 158 (MG, NY), Q, IC Antônio PSCF 912 (IAN, MG, UFPA).

Figure 3. A, B. *Terminalia oblonga* —A. Leaf. —B. Fruit (front view). C, D. *T. quintalata* —C. Leaf. —D. Fruit (front view). E, F. *Terminalia ramatuella* —E. Branch with infructescence. —F. Fruit (front view). G, H. *T. virens* —G. Leaf. —H. Fruit (front view). I. *T. yapacana* —I. Branch with leaves and infructescence. A, B, CS Figueiredo 829 (MO, NY); C, D, GT Prance 28874 (INPA, NY, RB); E, F, HC de Lima et al. 3194 (NY, RB). G, H, JA Silva 374 (INPA, K, NY, SP, US); I, B Maguire 30480 (K, RB).

Table 1. Distribution and conservation data of *Terminalia s.s.* occurring in the Brazilian Amazon. Abbreviations of Brazilian states: AC – Acre, AL – Alagoas, AM – Amazonas, AP – Amapá, BA – Bahia, CE – Ceará, GO – Goiás, MA – Maranhão, MG – Minas Gerais, MT - Mato Grosso, MS - Mato Grosso do Sul, PA – Pará, PI – Piauí, PR – Paraná, RJ – Rio de Janeiro, RO – Rondônia, RR – Roraima, SP – São Paulo, TO – Tocantins. B1 criteria: AOO - Area of occupancy, EOO - Extent of occurrence. Red List Category: CR - Critically endangered, EN – Endangered, VU – Vulnerable, LC - Least concern. *indicates new occurrences. Abbreviations for Conservation units: APA - Environmental Protection Area, FLONA - National Forest, REBIO - Biological Reserve, RESEX - Extractive Reserve.

Sections	Species	Distribution in the Brazilian states	Conservation units (including indigenous lands)	Conservation status		
				IUCN 2019	This study (only B1 criteria)	
					AOO	EOO
<i>Chuncoa</i> (Pav. ex Juss.) C.B. Clarke	<i>T. amazonia</i>	AC, AM, AP, MA, PA, PE, PI, RO*	Grove Rodrigues Alves (PA), FLONA of Tapajós (PA), Alto Turiáçu Indigenous Land (MA)	LC	EN	LC
	<i>T. glabrescens</i>	AL, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA*, PI, PR, RJ, RO*, SP, TO	RESEX Guariba-Roosevelt (RO)	VU	EN	LC
<i>Diptera</i> (Eichler) Engl. & Diels	<i>T. argentea</i>	BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, SP, TO	Grove Rodrigues Alves (PA), REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo (PA)	LC	EN	LC
<i>Pachyphylla</i> Maguire & Exell	<i>T. quintalata</i>	AM, RO	-	-	EN	LC
	<i>T. yapacana</i>	AM*	-	-	CR	CR
<i>Ramatuellea</i> (Kunth) Alwan & Stace	<i>T. crispialata</i>	AM, RO	-	-	EN	LC
	<i>T. ramatuella</i>	AM	-	-	CR	CR

...Continued on next page

Table 1. (Continued).

	<i>T. virens</i>	AM, RR	-	-	EN	VU
<i>Rhombocarpae</i> Engl. & Diels	<i>T. dichotoma</i>	AC, AM, AP, BA, MA, PA, RO, RR	RDS Mamirauá (AM), RDS Rio Madeira (AM), APA of Marajó Archipelago (PA)	-	EN	LC
	<i>T. lucida</i>	BA, GO, MA, MT, PA, PI, TO	APA of Marajó Archipelago (PA)	-	EN	LC
<i>Oblongae</i> Engl. & Diels	<i>T. oblonga</i>	AC, AM, BA, PA, PE, RO	APA Raimundo Irineu Serra (AC), RESEX of Alto Juruá (AC), RESEX of Cazumbá-Iracema (AC), RESEX Chico Mendes (AC), Kaxinawá Indigenous Land of Carapanã Beach (AC)	LC	EN	LC

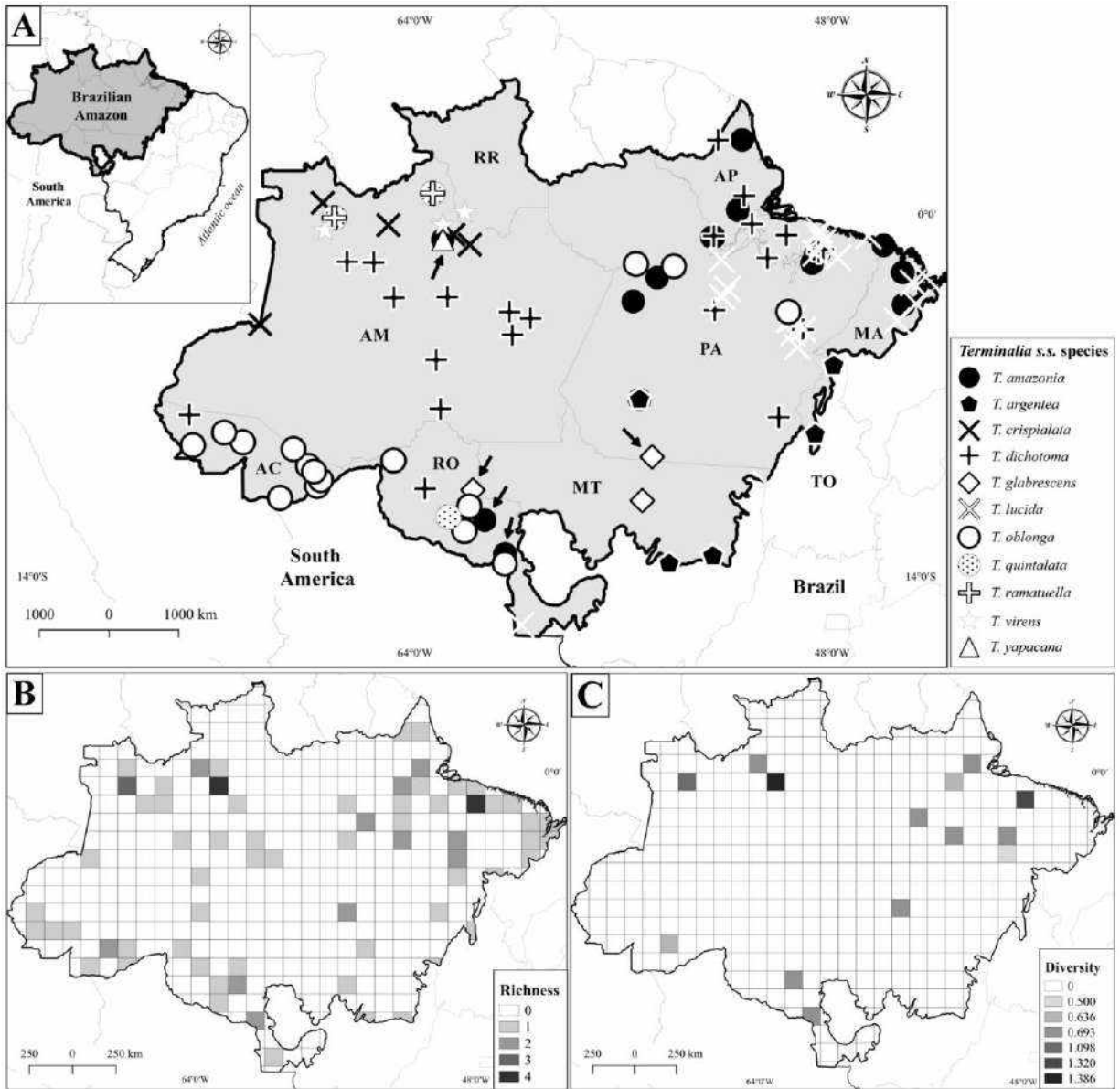


Figure 1. A, B, C. *Terminalia s.s.* taxa in the Brazilian Amazon. —A. Distribution pattern. —B. Species richness. —C. Diversity using the Shannon index. Grids in $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ grids. Arrows indicate new occurrences.

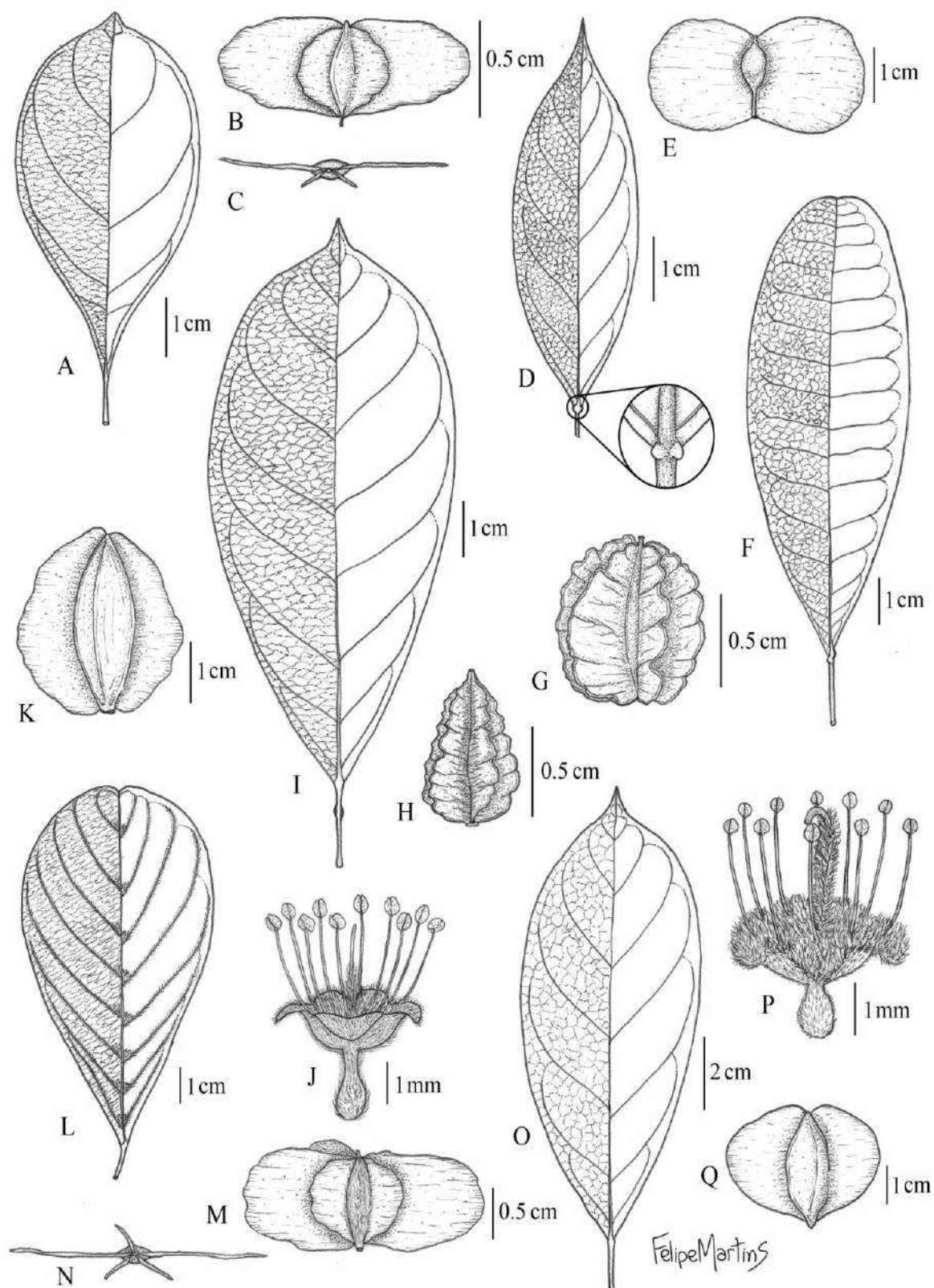


Figure 2. A, B, C. *Terminalia amazonia* —A. Leaf. —B. Fruit. C. Apical view of the fruit. D, E. *T. argentea* —D. Leaf with detail of petiolar glands. —E. Fruit (front view). F, G, H. *T. crispialata* —F. Leaf. G. H. Fruit. I, J, K. *T. dichotoma* —I. Leaf. J. Flower. K. Fruit. L, M, N. *T. glabrescens* —L. Leaf. M. Fruit (front view). N. Fruit (apical view). O, P, Q. *T. lucida*

—O. Leaf. P. Flower. Q. Fruit (front view). A, B, C, *LR, Marinho & BGS, Ribeiro 726* (IAN); D, E, *JM, Pires & G,A, Black 6437* (IAN); F, G, H, *Huber et al. 10806* (INPA, K, MIRR, NY, US); I, J, *DF Austin et al. 7414* (INPA, RB); K, *NT da Silva 4814* (MG, NY, UEC); L, M, N, *PV Oliveira et al. 11-286* (RB); O, *PC da S. Rosário et al. 158* (MG, NY), Q, *IC Antônio PSCF 912* (IAN, MG, UFPA).

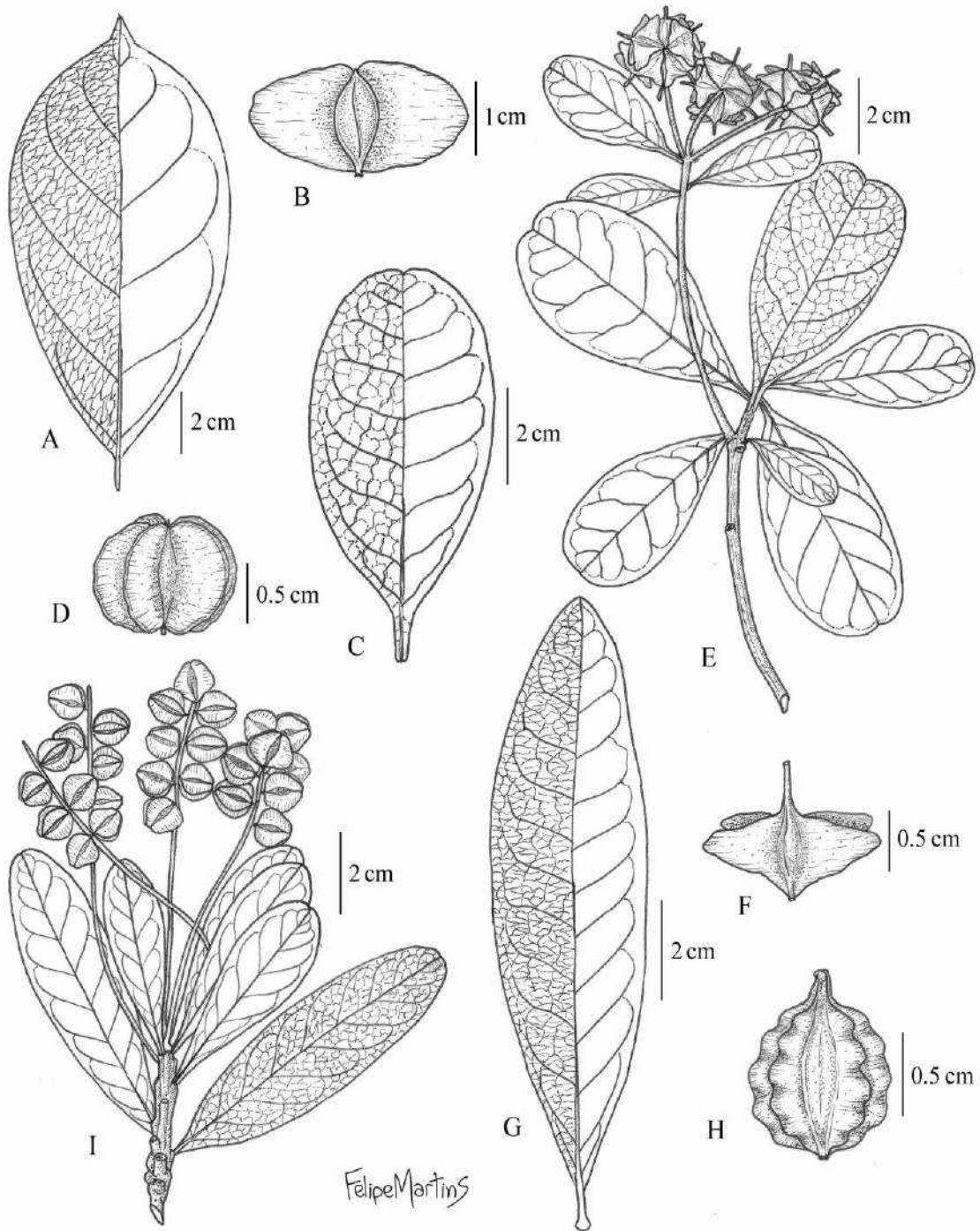


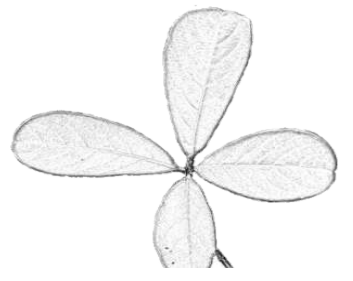
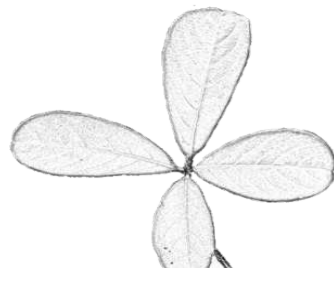
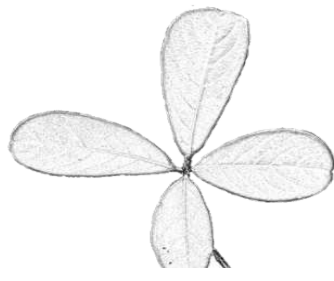
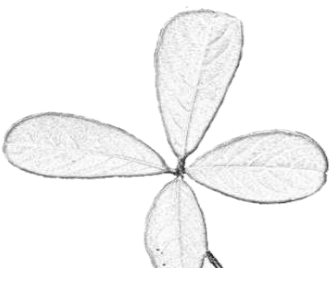
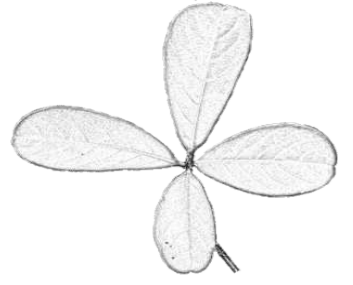
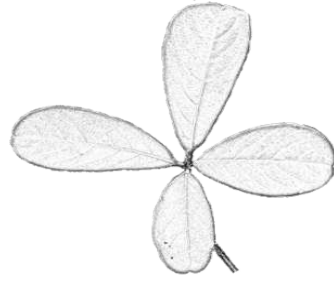
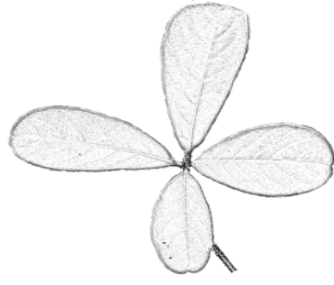
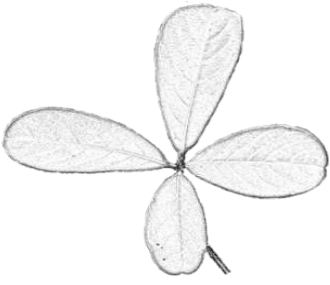
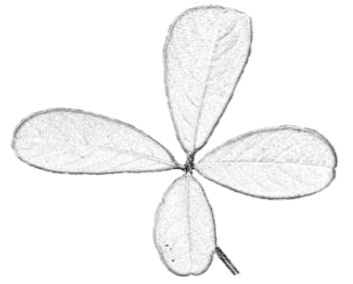
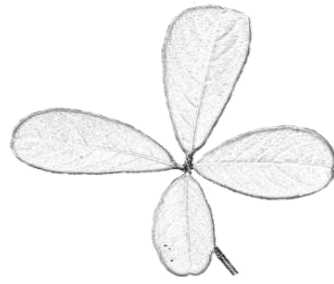
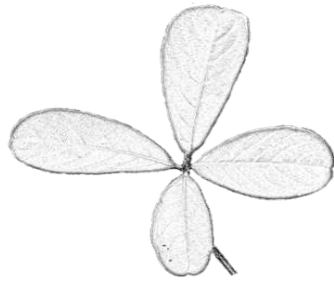
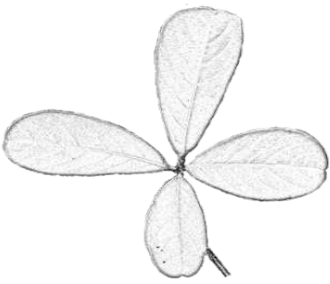
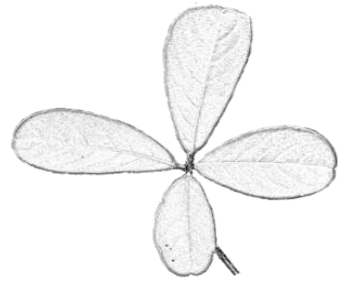
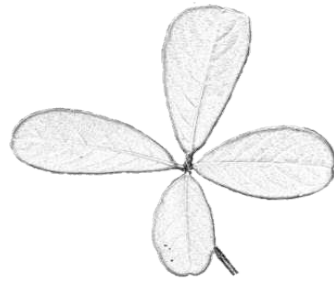
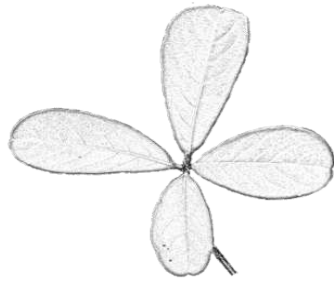
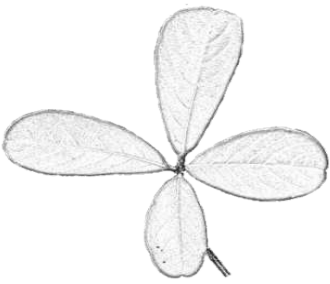
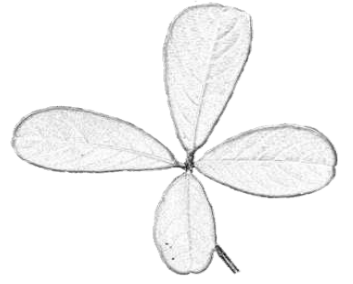
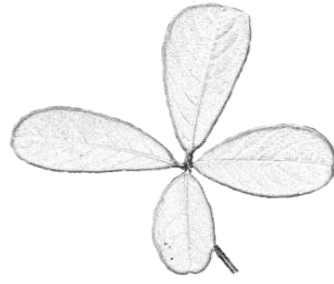
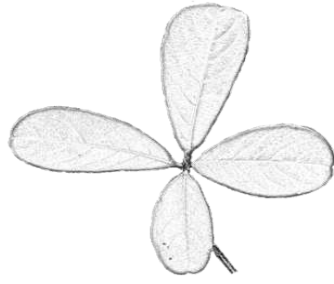
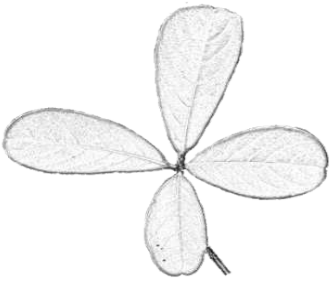
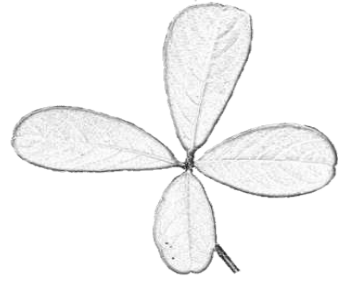
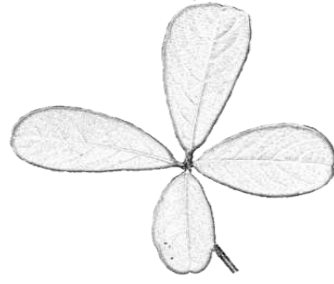
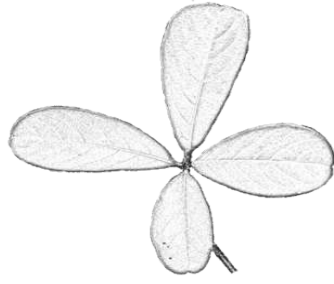
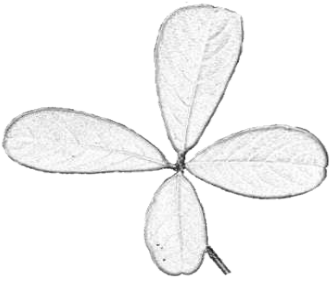
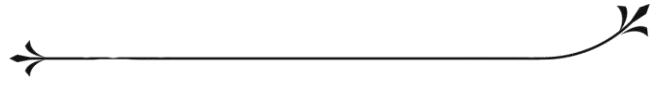
Figure 3. A, B. *Terminalia oblonga* —A. Leaf. —B. Fruit (front view). C, D. *T. quintalata* —C. Leaf. —D. Fruit (front view). E, F. *Terminalia ramatuella* —E. Branch with inflorescence. —F. Fruit (front view). G, H. *T. virens* —G. Leaf. —H. Fruit (front view). I. *T. yapacana* —I. Branch with leaves and inflorescence. A, B, CS Figueiredo 829 (MO, NY); C, D, GT Prance 28874 (INPA, NY, RB); E, F, HC de Lima et al. 3194 (NY, RB). G, H, JA Silva 374 (INPA, K, NY, SP, US); I, B Maguire 30480 (K, RB).



4.2.2. Novidades

taxonômicas

Manuscrito 4



New Synonyms and Recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro,^{1,2,4} Fernanda Melo Gomes,² Luciana Silva Cordeiro,³ Maria Iracema Bezerra Loiola² and Margareth Ferreira de Sales¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil.

²Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Herbário EAC, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal, Bloco 906, Av. Mister Hull, s/n, Campus do Pici, 60440-900, Fortaleza, Ceará, Brazil.

³Universidade Regional do Cariri, Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular, Rua Cel. Antônio Luiz, 1161, Pimenta, 63105-000, Crato, Ceará, Brazil.

⁴Author for correspondence (rayanetasso@gmail.com)

publicado no periódico

Systematic Botany

Qualis A3 – Biodiversidade

New Synonyms and Recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America

Rayane de T. M. Ribeiro,^{1,6} Leonardo Von Linsingen,² Armando C. Cervi,^{†3} Nilda Marquete F. da Silva,⁴ Maria Iracema B. Loiola,⁵ and Margareth F. de Sales¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brazil

²Faculdade de Jaguariáiva, Setor de Ciências Agrárias, Engenharia Florestal. Rodovia PR 151 – Km 213,7, Centro, 84200-000 Jaguariáiva, PR, Brazil

³Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica Curitiba, PR, Brazil

⁴Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

⁵Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brazil

⁶Author for correspondence (rayanetasso@gmail.com)

[†]deceased

Communicating Editor: Liliana Katinas

Abstract—In this manuscript three taxonomic changes are proposed based on multivariate and univariate analyses of morphological characters from collections of *Terminalia* in the Neotropics. Sixty-six morphological characters were examined from *Terminalia reitzii*, *T. triflora*, and *T. uleana*, of which only 12 were considered informative for morphometric evaluation and analyzed by the Kruskal-Wallis test and principal components analysis. As a result, *T. reitzii* and *T. uleana* are synonymized under *T. triflora*, and we propose a new circumscription for *T. sect. Diptera*. In addition, morphological, distribution and conservation aspects of *T. triflora* are discussed. A key to the South American species of *T. sect. Diptera* is presented.

Keywords—Conservation, distribution, morphometric analyses, taxonomy replacement, Terminaliinae.

The genus *Terminalia* L. comprises approximately 200 species with a pantropical distribution, occurring principally in tropical regions of the Americas, Africa, and Asia; the latter continent harbors the greatest number of species (ca. 90) (Stace 2010). *Terminalia* is represented in the neotropics by 34 species distributed among 12 sections (Stace 2010); most are found in South America, with 23 species recognized in Brazil (68%) (Stace 2010; Flora do Brasil 2020 em construção 2017). Representatives of *Terminalia* are characterized by having an arboreal habit, simple and alternate leaves that are usually grouped at the ends of the branches, flowers apetalous, bisexual and unisexual, fruits betulids, complanate, or rounded (Marquete 1984; Stace 2010). Fruit morphology is important for delimiting the sections and species of *Terminalia*, and has been utilized by numerous authors, including Engler and Diels (1900), Exell and Stace (1966), Marquete (2003) and Stace (2010).

Exell and Stace (1966) maintained the classification proposed by Engler and Diels (1900) for Combretaceae, recognizing the subfamilies Strephonematoideae and Combretoidae, as well as the 20 sections of *Terminalia* that are principally based on characteristics of the inflorescences and fruits. Among the 12 neotropical sections of *Terminalia*, *T. sect. Diptera* stands out as comprising the greatest number of taxa in the Americas (six species), being characterized by having fruits 2-alate, with the wings wider than the body of the fruit (Engler and Diels 1900; Stace 2010). *T. sect. Diptera* is morphologically related to *T. sect. Australes* (*T. australis* Cambess., *T. reitzii* Exell, *T. triflora* (Griseb.) Lillo, and *T. uleana*), the latter basically differing by having fruits 2-alate with wings smaller than the body of the fruit (Stace 1989, 2010).

Grisebach (1879) established the species *Chuncoa triflora* in the section *Australes*, based on “*Argentina: Salta, Orán, X.1873, Lorentz & Hieronymus 9*” (Fig. 1). Lillo (1910) later proposed a new combination for the species, designating it as *Terminalia triflora*; it is the most widely distributed species in the South

American group. While Exell (1964) defined *Terminalia reitzii* based on its wide leaves and wide fruit wings (vs. narrow leaves and wings in *T. triflora*), Stace (1989) defined *T. uleana* based on a downward curvature frequently seen in the fruits of that taxon (denominated as “basioscopic”) that differs it from *T. reitzii* and *T. australis*.

During the preparation of a taxonomic and phenetic revision of the neotropical species of *Terminalia* that emphasized Brazilian species, a number of taxonomic problems were observed, especially in terms of their positioning at the sectional level. Therefore, to resolve the taxonomy of *Terminalia*, particularly *T. sect. Diptera*, we sought to: 1) propose two new synonyms for *T. triflora* (Griseb.) Lillo; 2) update information concerning its distribution, and determine its conservation status; and 3) prepare a key with the new circumscriptions of the species of *T. sect. Diptera* occurring in South America.

Materials and Methods

Morphological Analysis—The present study was based on the analysis of herbarium specimens preserved including types, from the B, BAF, BHCB, BOTU, BR, CORD, CTES, G, GOET, F, FLOR, FUEL, HBR, HPEL, HUEFS, HRCB, IAC, INPA, K, L, M, MBM, MBML, MO, NY, P, PACA, PAMG, PRC, RB, S, SP, SPSF, U, UB, UPCB, US, USZ, and VIC herbaria (acronyms according to Thiers 2017). The original citations and types were examined mainly through the websites JSTOR.org (2017, <http://plants.jstor.org/>) and the Biodiversity Heritage Library (2017, <http://www.biodiversitylibrary.org/>).

Sixty-six morphological characters of 107 specimens were examined (99 of *T. triflora*, six of *T. reitzii*, and two of *T. uleana*), of which only 12 were considered informative for morphometric evaluation (Table 1). The characters considered informative were chosen based on their demonstration of ample morphological variation, and for having been used for establishing the taxa being analyzed. These analyses were supplemented by images obtained using a Nikon SMZ1500 digital camera coupled to a stereomicroscope and a Jeol (JSM 6360 LV) scanning electron microscope (SEM).

The terminology used for describing the morphological characteristics of the species was based on Stace (1965), Hickey (1973), and Radford et al.

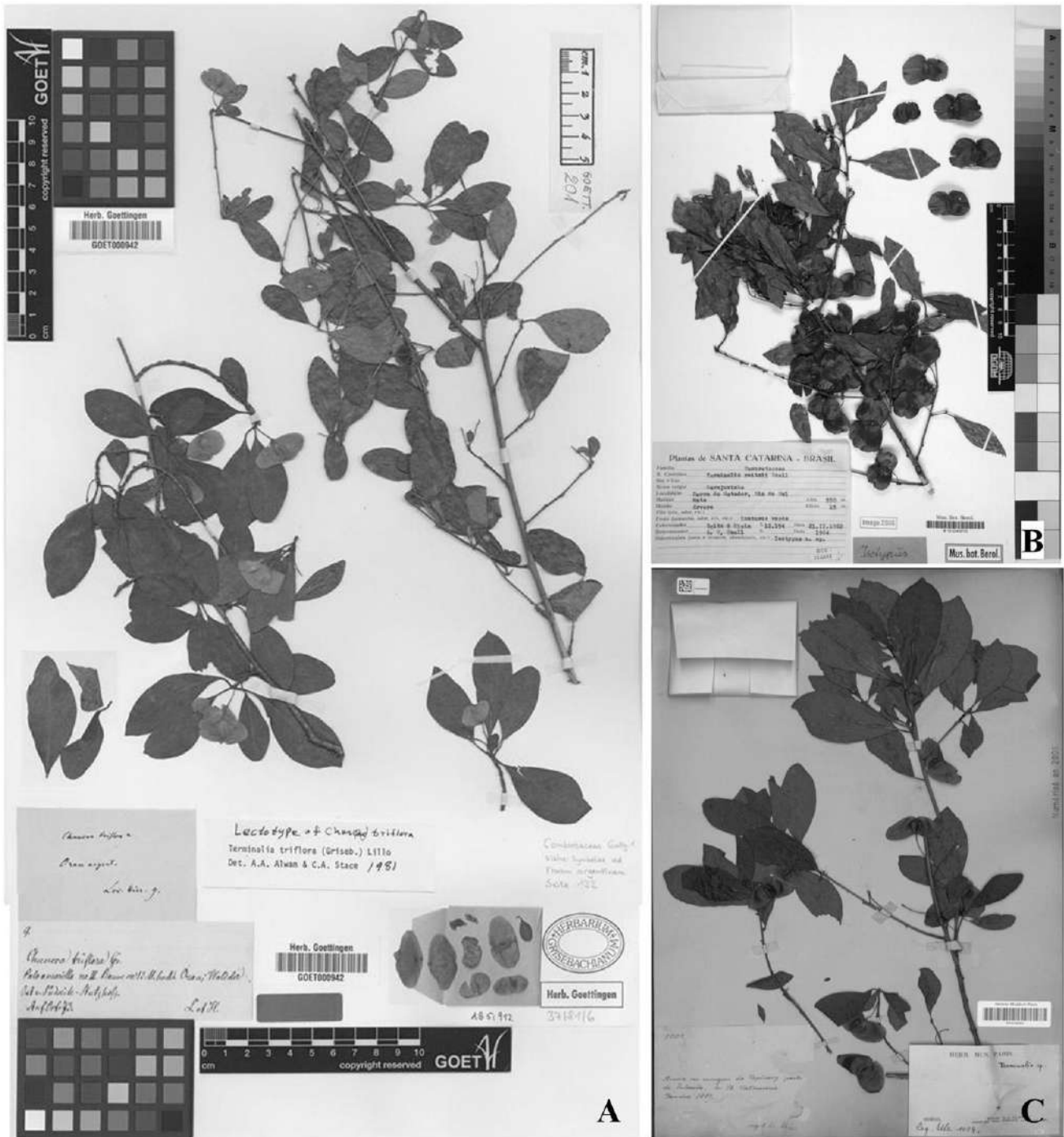


Fig. 1. Type specimens. A. *Terminalia triflora* (GOET000942). B. *T. reitzii* (B100242010). C. *T. uleana* (P00538393). Photographs with permission by Robert Vogt (B), Marc Appelhans (GOET), and Muséum National d'Histoire Naturelle (P) (<http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p00538393>).

(1974). Data concerning growth forms (habit), habitats, and flowering and fruiting periods were obtained from herbarium labels.

Morphometric Analysis—The morphometric features were submitted to statistical analyses using Minitab Version 17 software (Minitab Inc., State College, Pennsylvania) based on their means (M), standard deviations (Std), coefficients of variation (CV), and minimum and maximum values. Data were subjected to the Anderson-Darling and Bartlett tests to check for errors of normality and homogeneity of the variances, respectively. As the data did not fulfill the assumptions of normality, the non-parametric Kruskal-Wallis test (K) was used to analyze the differences between the pairs of means, at a significance level of $p < 0.05$. Prior to the PCA analysis, the data matrix was examined and Pearson's correlation was performed to identify pairs of characters with high degrees of correlation ($r > 0.6$).

The Principal Components Analysis (PCA)—Fifty-seven herbarium specimens (50 of *T. triflora*, five of *T. reitzii*, and two of *T. uleana*) were considered taxonomic units (TUs) for PCA analysis using a correlation matrix. The PCA was used to determine if specimens of *Terminalia triflora*, *T. reitzii*, and *T. uleana* formed one large group or discrete groups in the distribution range, and which morphological characters contributed to composing those groups.

Geographic Distribution—Geographic distribution was analyzed with Quantum GIS 2.18.3 software (Quantum GIS Development Team 2012) using the coordinates recorded on the herbarium specimens; when that information was not available, the localities were georeferenced using gazetteers, or following the georeferencing procedures of Chapman and Wieczorek (2006). The vegetation classifications were based on local

Table 1. Mean 6 standard deviations, coefficients of variation, and ranges (minimum– maximum) for the 12 characters used in the morphometric analyses.

<i>Terminalia triflora</i>					<i>Terminalia reitzii</i>				<i>Terminalia uleana</i>				
Plant	parts/Characters	M	Std	CV	Min–Max	M	Std	CV	Min–Max	M	Std	CV	Min–Max
Leaf	1. Length	3.87	1.43	37.7	1.1–7.1	4.77	2.07	43.37	1.4–7.5	6.09	1.56	25.65	4.31–7.3
	2. Width	1.42	0.68	48.02	0.3–3.6	1.92	0.92	48.18	0.7–3.3	2.44	0.69	28.41	1.9–3.58
Petiole	3. Length	0.49	0.25	51.03	0.1–1.3	0.66	0.25	37.55	0.3–1	0.97	0.18	18.57	0.74–1.16
Flower	4. Length	5.3	0.57	10.76	4.5–6	4.5	1.08	24	3–5.5	-	-	-	-
	5. Width	3.37	0.47	14.18	3–4	3.12	0.25	8	3–3.5	-	-	-	-
Fruit	6. Length	1.16	0.21	18.52	0.7–2	1.23	0.05	4.68	1.2–1.3	1.46	0.17	11.69	0.74–1.16
	7. Width	1.83	0.39	21.54	0.9–2.63	2.22	0.32	14.39	1.9–2.5	2.92	0.28	9.7	1.3–1.64
	8. Peduncle length	1.33	0.46	34.79	0.27–2.6	1.56	0.2	13.18	1.2–1.8	2.1	0.35	16.95	1.69–2.7
	9. Wing length	1.15	0.17	14.84	0.85–1.62	1.23	0.05	3.87	1.2–1.3	1.58	0.11	7.58	1.5–1.75
	10. Wing width	0.8	0.17	21.51	0.5–1.4	1.15	0.33	28.84	0.7–1.4	1.36	0.06	4.9	1.3–1.43
	11. Body length	1.07	0.2	19.15	0.6–1.57	1.25	0.07	5.66	1.2–1.3	1.11	0.18	16.24	0.98–1.23
	12. Body width	0.37	0.07	19.27	0.23–0.57	0.45	0.07	15.7	0.4–0.5	0.63	0.14	23.3	0.28–0.8

designations, with the corresponding technical terms according to the Technical Manual of the Brazilian Vegetation (IBGE 2012), including Dense Ombrophilous Forest (Montane, Sub-Montane, and Alluvial) and Semi-Deciduous Seasonal Forest (Alluvial). Other Brazilian vegetation classes, according to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), were identified on the REDD-PAC website (http://www.redd-pac.org/new_page.php?contents5data.csv) in a WFS (web feature service) format. *Conservation Status*—The conservation status of the species was defined according to criteria “B” proposed by the IUCN red list, Version 3.1 (IUCN 2001), considering the EOO (extent of occurrence) and AOO (area of occupancy), both implemented in GeoCAT (<http://geocat.kew.org/>) (Bachman et al. 2011).

Results

Morphological Aspects of T. triflora—*Terminalia triflora* s. l. is considered in a broad sense in our results, including *T. reitzii* and *T. uleana*. *Terminalia triflora* s. l. is characterized by having leaves that are chartaceous, narrow-elliptic, elliptic, wide-elliptic to oblanceolate, inflorescences subcapitate to capitate, with 3–5(–6) bisexual flowers at the branch apices, and fruits with wings wider than the body of the fruit, subequal to equal, subtriangular to triangular (Fig. 2). The species demonstrates complex morphological variations in terms of the sizes and shapes of the leaves and fruits, principally in populations located in the municipalities of Rio do Sul and Tubarão in Santa Catarina State, in southern Brazil. The specimens encountered in Paraná State (Brazil) have narrower, triangular wings, with small leaves, similar to those collected in São Paulo State (Brazil), Argentina, Bolivia, and Paraguay.

Morphometric Aspects—The descriptive statistics for the quantitative morphological characters are summarized in Table 1. The character of leaf width showed the highest coefficient of variation (CV) for all taxa (*T. triflora*: 48.02; *T. reitzii*: 48.18; and *T. uleana*: 28.41). Other vegetative characters, such as leaf length (37.7; 43.37; 25.65) and petiole length (51.03; 37.55; 18.57), likewise showed high CVs for *T. triflora*, *T. reitzii*, and *T. uleana* respectively. Of the 12 features examined, petiole length measurements showed a strong correlation with floral length ($r = 0.76$), so that they were excluded from the principal components analysis (together with measurements of floral width).

Principal Component Analysis—We evaluated nine characters in the PCA analysis (see Table 1). The measurements of petiole length and the floral characteristics of length and width were not considered due to their strong correlations and to the absence of those structures in the specimens of *T. uleana* examined. The first three principal components together accounted for 90.8% (84.9%, 4.7%, and 1.35%, respectively) of the

variance within the data. The cophenetic correlation was $r = 0.882$, indicating a good fit between the Euclidian distances among OTUs in the two-dimensional plot. The first component was contributed to mainly by peduncle length, wing length, fruit width, leaf width, and wing width. The second component was contributed to mainly by peduncle length, leaf width, wing width, wing length, and leaf length; the most important contribution to the third component corresponded to wing length, peduncle length, leaf width, leaf length, and wing width (Table 2).

The scatterplot of two first components resulted in no clear differentiation between the OTUs of the taxa, but some points were dispersed beyond the aggregation of points in the center; they similarly showed overlapping (Fig. 3). The results of this study indicated that there are no clear distinctions between the leaf and fruit characteristics of the specimens examined, or between the taxa analyzed, and the two synonyms below are therefore indicated.

Taxonomic Treatment

TERMINALIA TRIFLORA (Griseb.) Lillo, Contr. Conoc. Arb. Arg. 20: 1910 (Appendix 1).

Chuncoa triflora Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen. 24: 132. 1879. TYPE: ARGENTINA. Salta: Orán, Oct 1873, Lorentz & Hieronymus 9 (lectotype: GOET!; Designated by Stace (2010); isolectotypes: B, destroyed, photograph in F!, BAF!, BR!, CORD!, G!, GOET!, K!, LE!, NY!, P!, PRC!, S!).

Terminalia reitzii Exell, Sellowia 16: 191. 1964. syn nov. TYPE: BRAZIL. Santa Catarina, Serra do Matador, Rio do Sul, 550 m, 21 Feb 1962, Reitz & Klein 12194 (holotype: BM!; isotypes: B!, BM!, HBR!, NY!, SP!) (Fig. 1B).

Terminalia uleana Engl. ex Alwan & Stace, Ann. Missouri Bot. Gard. 76(4): 1127. 1989. syn nov. TYPE: BRAZIL. Santa Catarina, Tubarão, Jan 1889, Ule 1004 (holotype: HBG; B, destroyed, photograph in F!; isotypes: P!, US!) (Fig. 1C).

Shrubs to trees (2–)3–40 m high. Terminal branches pubescent. Leaves 1.1–4.3(–7.5) 3 0.5–2(–3.6) cm, chartaceous, narrow-elliptic, elliptic, wide-elliptic, rarely oblanceolate, rufous-pubescent and densely sericeous on both surfaces, when young; mature with adaxial and abaxial surfaces subglabrous to sparse-sericeous, minutely tuberculate, apex acute to acuminate, rarely rounded, with apiculus frequently villous, base attenuated; venation brochidodromous, (4–)5–8(–9) pairs of secondary veins, rufescent; marsupiform domatia

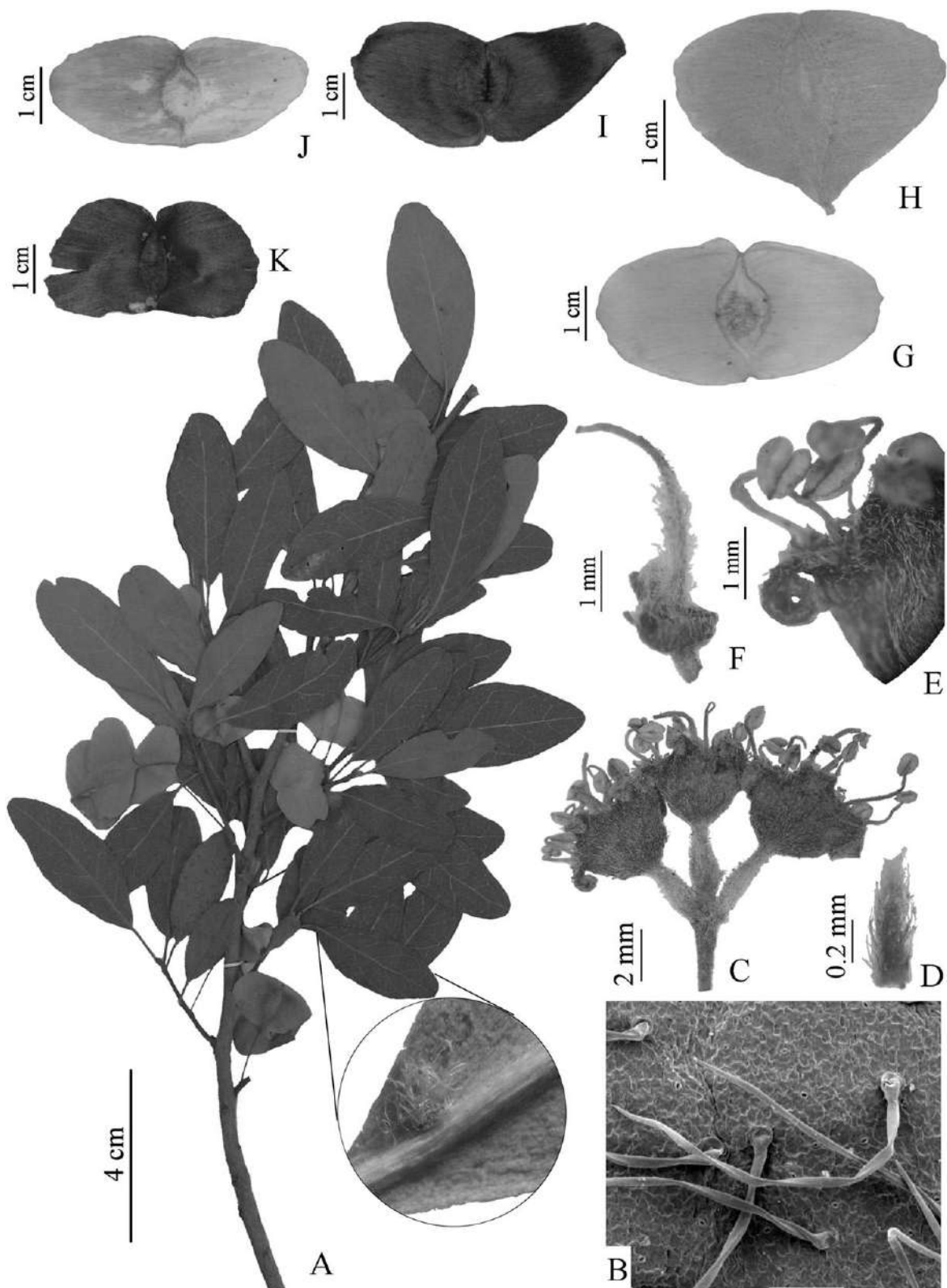


Fig. 2. Morphological features of *Terminalia triflora* s.l. A. Branch with fruits (O.C Pavão *et al. s. n.*) with detail of marsupiform domatia protected by tuft hairs on the leaf abaxial surface (G. Hatschbach 52403). B. Detail of combretaceous trichomes on the adaxial leaf surface (G. Hatschbach 18271). C. Inflorescence (F. A. Clochet *et al. s. n.*). D. Bracteole (M.C. Dias *et al. 31*). E. Detail of calyx lobes and stamens (F. A. Clochet *et al. s. n.*). F. Gynoecium (F. A. Clochet *et al. s. n.*). G–K. Morphological variation of fruits (O.C Pavão *et al. s. n.*; M. Ferreira Jr. & E.M. Francisco 251; Ule 1004; Reitz & Klein 12194).

with tuft hairs on abaxial surface, in the secondary vein-axils or absent; petiole 0.3–1.3 cm long, sericeous to hirsute, slightly grooved, eglandular. Inflorescences subcapitate to capitate, 8–18 mm long, axillary or terminal, 3–5(–6) bisexual flowers at

apex, peduncle 0.7–2.7 cm long, sericeous, rachis 2–3 mm long, sericeous. Bracteole 0.8–0.5 3 0.2 mm, triangular. Flowers 5–6 3 3–4 mm, sericeous, cream-greenish to yellowish, subsessile; lower hypanthium 1.2–2.5 3 0.4–0.6 mm, fusiform,

Table 2. Contributions of individual characteristics to the first three multivariate axes of the principal components analysis (PCA). Characters numbered according to Table 1.

Characters	PC1	PC2	PC3
1	0.31	20.44	20.44
2	0.34	20.29	0.01
6	0.34	20.10	0.07
7	0.33	20.24	0.49
8	0.34		20.09
9	0.34	20.1	0.38
10	0.32		0.29
11	0.31	20.11	20.4
12	0.32	0.51	20.36

narrow, sericeous; upper hypanthium 1–2.2 3 2–3.5 mm, campanulate, tomentose on the inner surface and sericeous on the external surface; calyx lobes ca. 0.7 3 1.2 mm, triangular, sericeous in both surfaces; stamens 8, filaments of internal whorl 1.5–1.8 mm, filaments of external whorl 1.5–2.5 mm, filiform; anthers ca. 0.6 3 0.4 mm, cordiform; nectariferous disk 1.3–1.5 3 0.5–0.6 mm, circular at the base of the style, fleshy at the end, villous; style 3–5 mm, subulate, pubescent at base, stigma ca. 0.15 mm diam., slender, ovary inferior, unilocular. Fruits 0.6–1.7 3 0.9–2.5 cm, 2–3 rounded at apex, betulids, apex rounded to retuse, base rounded to attenuate, 2 lateral wings 0.8–1.6 3 (0.5–)0.6–1.6 cm, 0.1–0.3 mm of thickness, larger than the body of the fruit, subequal to equal, subtriangular to triangular, subglabrous to sparse-sericeous, coriaceous; body 0.6–1.6 3 0.2–0.8 cm, 1–2.6 mm of thickness, pyriform, flattened on both sides or prominent in one; peduncle 0.7–2.7 cm, sericeous to dense-sericeous. Figure 1A.

Phenology—*Terminalia triflora* s. l. has been recorded with flowers and fruits between April and December, with more expressive flowering in August and September, and fruiting between October and December.

Geographic Distribution and Conservation Status—*Terminalia triflora* s. l. has been recorded in areas of Dense Montane and Submontane Ombrophilous Forest in Bolivia, northern Argentina, and southern and southeastern Brazil (Minas Gerais State, with a new record of occurrence, and the states of Paraná, Santa

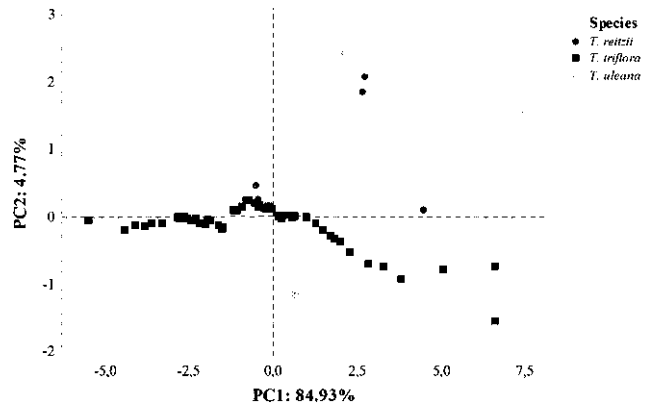


Fig. 3. Principal components analysis (PCA) scatter plots of the first two components. The morphological characters used in this analysis are listed in Table 1.

Catarina and São Paulo), as well as in Semi-Deciduous Seasonal Forests in the states of São Paulo and Mato Grosso do Sul. In Paraguay and Paraná State, it is frequently associated with Dense Alluvial Ombrophilous Forests, being commonly encountered along river banks (Fig. 4).

This species has a wide distribution, extending irregularly and discontinuously through large areas of southern South America (Fig. 4). If a formal assessment were performed, *T. triflora* s. l. would probably be designated as a species of least concern (LC) due to an EOO of 1,679,673,007 km² and endangered (EN) due to an AOO of 160,000 km² (IUCN 2001). *Terminalia triflora* s. l. is widespread (LC due to its EOO value) and occurs in some legally designated conservation areas throughout its range; it is found in small fragments, however, within a wide area of occurrence, as evidenced by its AOO value.

Recircumscription of *T. sect. Diptera*—We present below a key for the new circumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* based on the concept of Engler and Diels (1900), with the inclusion of *T. triflora*, totaling seven species.

Key to the South Americas Species of *Terminalia* sect. *Diptera*

(Based on Marquete et al. 2003, Stace 2010, and present study)

1. Inflorescences up to 3–5 flowers (rarely 6); leaves smaller with 1.1–4.4(–7.5) 3 0.5–2 cm.....*T. triflora*
1. Inflorescences multiflorous; leaves larger with 4–19.5 3 2.5–8.8 cm.....2
2. Leaves and fruits silvery-tomentose when young, and subglabrous when mature*T. argentea*
2. Leaves and fruits sericeous, subglabrous, and glabrous.....3
3. Leaves with eucamptodromous venation (rarely eucamptodromous-brochidodromous in *T. phaeocarpa*).....4
4. Leaves with secondary veins in 9–14 pairs, domatia present; in Brazil *T. phaeocarpa*
4. Leaves with secondary veins in 5–8 pairs, domatia absent; in Ecuador and Peru *T. valverdeae*
3. Leaves with brochidodromous and eucamptodromous-brochidodromous venation.....5
5. Leaves long-acuminate at apex, attenuate-cuneate at base; fruits with wings rounded to narrowly rounded..... *T. guyanensis*
5. Leaves subacute to acuminate at apex, cuneate at base; fruits with wings subelliptic to oblong..... 6
6. Flowers with pubescent style up to medium portion..... *T. januariensis*
6. Flowers with pubescent style close to apex.....*T. mameluco*

Discussion

According to Wiens et al. (2010), populations of a given species will persist and expand within their ecological niche. *Terminalia triflora* can apparently occupy a wide ecological niche, displaying elevated phenotypic plasticity that allows it to survive and flourish under diverse environmental

conditions and in varying habitats. Taxonomic evaluation and phenetic analyses were conducted to explore the taxonomic positions of *Terminalia triflora*, *T. reitzii*, and *T. uleana*. The proposal presented above that considered *T. reitzii* and *T. uleana* as new synonyms of *T. triflora* was sustained. *Terminalia reitzii* is known in Brazil from only a very few

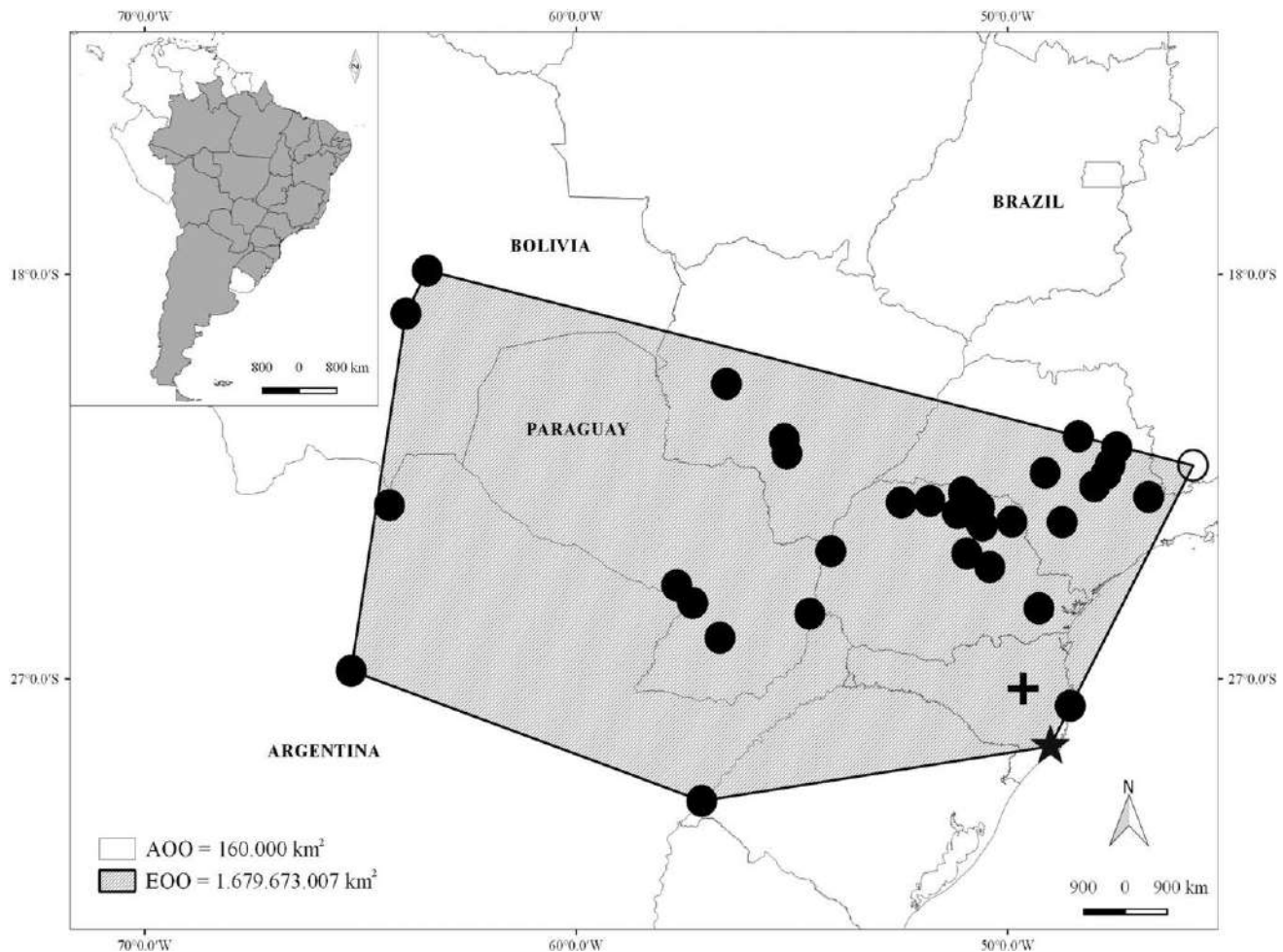


Fig. 4. Distribution of *Terminalia triflora* s.l. in South America. Symbols: dark circles 5 *T. triflora*, plus signs 5 *T. reitzii* s.n. nov., stars 5 *T. uleana* s.n. nov., open circles 5 new occurrence for Minas Gerais state.

specimens, having been established by Exell (1964) based only on its larger leaves and fruits in relation to *T. triflora*. Those characteristics were observed in the present study, but were not considered sufficient to distinguish between those two taxa (Table 1).

Terminalia uleana is known from only a single collection, and was considered distinct from *T. triflora* based only on a tenuous curvature of the basal region of the fruit, at the insertion point of the peduncle, a basioscopic curvature. This dimorphism, however, does not allow its differentiation from other taxonomic entities, and we therefore propose the synonymization of *T. reitzii* and *T. uleana* under *T. triflora* (Linsingen et al. 2009). The vegetative and reproductive characteristics mentioned above were used by Exell (1964) and Alwan and Stace (1989) in the taxonomic delineation of *T. reitzii* and *T. uleana*, in relation to *T. triflora*. According to Linsingen et al. (2009) and Stace (2010), the morphological variations encountered in populations previously considered to be *T. reitzii* and *T. uleana* appear to represent the limits of variability for *T. triflora*. Among the characters analyzed, leaf width and petiole length showed high CVs, indicating wide ranges of variation for those structures (Table 1). Other features of those taxa, such as fruit peduncle length, wing width, and body length and width also demonstrated high CVs and indicated the relative dispersion of some points (*T. reitzii* and *T. uleana*) in relation to most of the others (*T. triflora*) in the scatterplot (Fig. 3). Stace

(2010) maintained that *T. reitzii* and *T. uleana* would be better considered subspecies of *T. triflora*, as those two taxa are not distinct from *T. triflora*, at least not at the species level. In this taxonomic and phenetic approach, which entailed detailed analyses of type specimens and other collections, *Terminalia reitzii* and *T. uleana* were considered to be only morphological variants of *T. triflora*, forming one large group with high morphological complexity. Therefore, the two synonyms were indicated.

Another relevant question observed in this study is related to the positioning of *Terminalia triflora* in the recognized sections of the genus. Engler and Diels (1900) initially placed this species in *T. section Diptera*, as it produces 2-alate fruits. Alwan and Stace (1989) and Stace (2010), however, placed *T. triflora* in *Terminalia section Australes*, together with *T. australis*, as they share small leaves, frequently elliptic, inflorescences sub-capitate with peduncle short and thin, and fruits 2-alate of varying lengths. According to Marquete et al. (2003), *T. triflora* should be positioned in *Terminalia section Diptera* Engl. & Diels due to having fruits with two wings wider than the body of the fruit. Representatives of *T. sect. Australes*, however, show wings narrower than the body of the fruit (Stace 1989, 2010). *Terminalia triflora* may have been circumscribed in *Terminalia section Australes* due to its occurrence in southern Brazil, together with *T. australis*. However, the analysis of large numbers of specimens in the present study indicated a much larger

area of occurrence for *T. triflora*, with records from central-western, southeastern, and southern Brazil through Argentina, Bolivia, and Paraguay.

As was seen here, certain difficulties are encountered when delimiting the taxa of *Terminalia*, and they have generally been defined by considering a wide set of characteristics. The Brazilian species of that group were established based on very small numbers of characters and/or somewhat superficial studies published in more general works, such as the Flora Neotropica. As such, taxonomic reviews will be extremely necessary for better delimiting *Terminalia* and its sections.

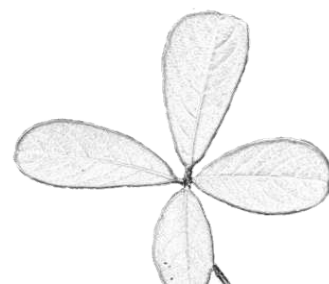
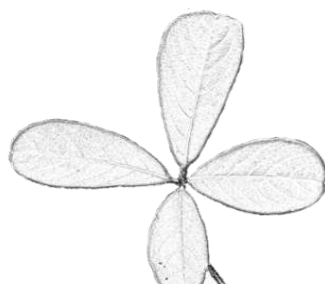
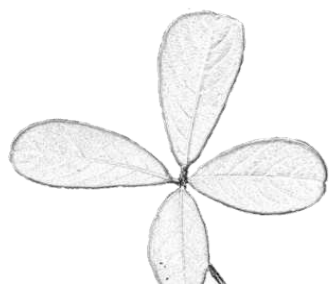
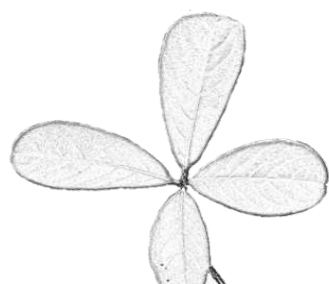
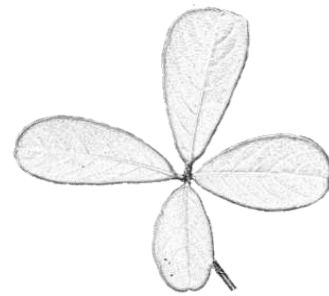
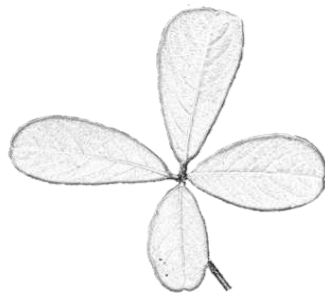
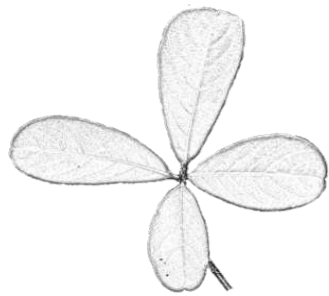
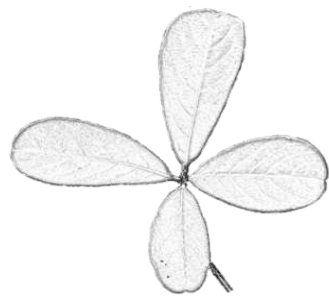
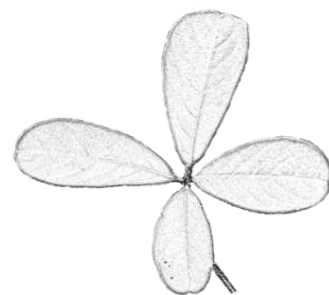
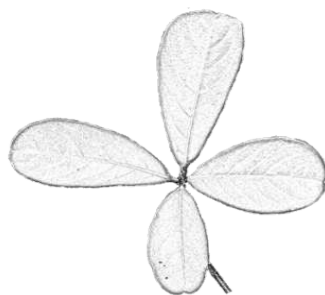
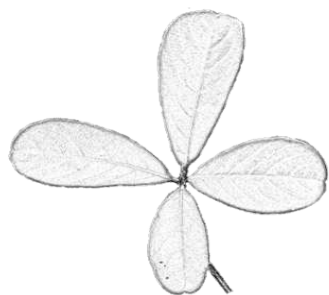
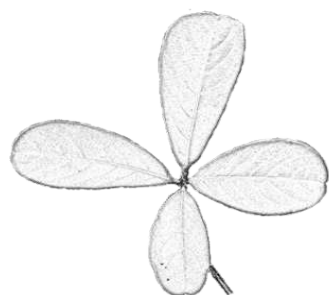
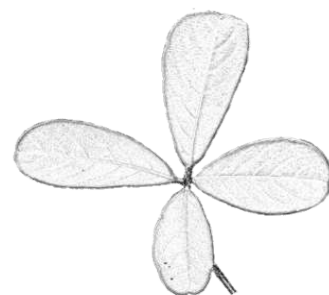
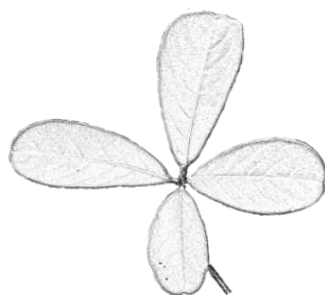
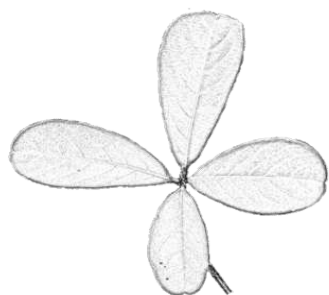
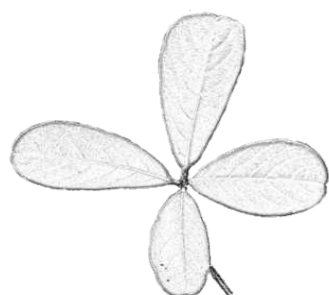
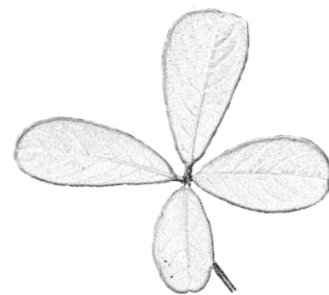
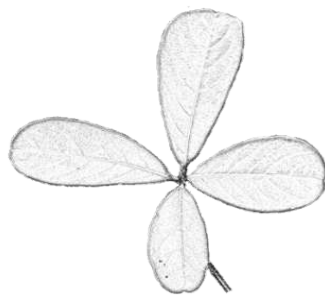
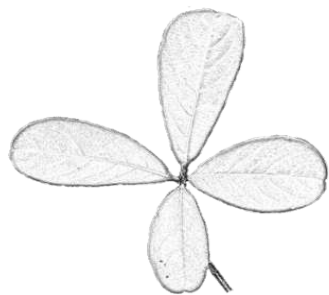
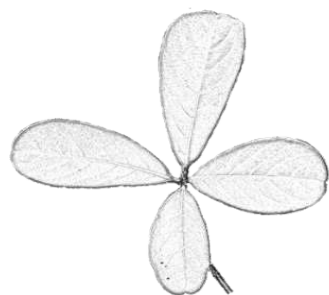
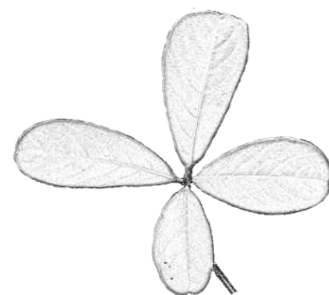
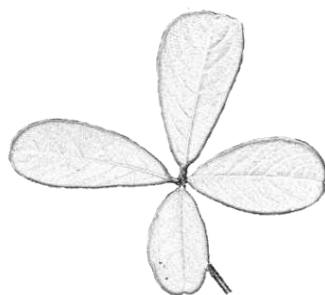
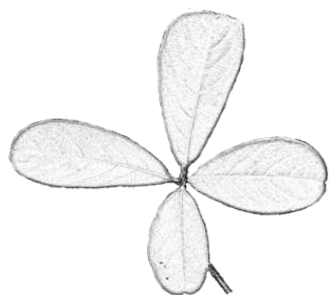
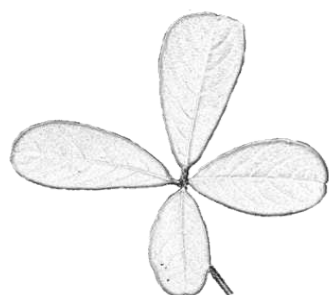
Acknowledgments. The first author thanks CAPES for the research grants awarded and all staff of Laboratory of Systematics and Plant Ecology-LASEV (<http://www.lasevufc.com/>), especially Luciana Silva Cordeiro. The authors thank the curators and staff of all herbaria mentioned in this study, for access to facilities and collections. We also thank Robert Vogt from the herbarium of the Botanical Museum Berlin-Dahlem (B) and Marc Appelhans from the Göttingen herbarium (GOET) for granting the use of type images. Maria Iracema Bezerra Lioiola and Margareth Ferreira de Sales thanks CNPq for the productivity grant.

Literature Cited

- Alwan, A. R. A. and C. A. Stace. 1989. New species, names, and combinations in American Combretaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 76: 1125–1128.
- Bachman, S., J. Moat, A. W. Hill, J. Torre, and B. Scott. 2011. Supporting red list threat assessments with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117–126.
- Chapman, A. D. and J. Wiczorek. 2006. Guide to best practices for georeferencing. Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility.
- Engler, H. G. A. and L. Diels. 1900. Combretaceae – *Combretum*. Pp. 1–116 in *Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen* vol. 3, ed. H. G. A. Engler. Leipzig: Engelmann.
- Exell, A. W. W. 1964. A New Species of *Terminalia* (Combretaceae) from Southern Brazil. *Sellowia* 16: 191.
- Exell, A. W. and C. A. Stace. 1966. Revision of the Combretaceae. *Boletim da Sociedade Broteriana* 40: 5–25.
- Flora do Brasil 2020 em construção. 2017. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
- Grisebach, A. H. R. 1879. Symbolae ad Floram argentinam: Zweite Bearbeitung argentinischer Pflanzen. *Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* 24: 132.
- Hickey, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17–33.
- IBGE. 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira*, Ed. 2. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro. <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>.
- IUCN. 2001. The IUCN red list of threatened species, version 2010.4. Cambridge, U. K.: IUCN Red List Unit. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- Lillo, M. 1910. *Contribucion al Conocimiento de los Arboles de la Argentina*. Buenos Aires: Propriedad de los autores.
- Linsingen, V. L., A. C. Cervi, and O. Guimarães. 2009. Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 23: 738–750.
- Marquete, N. F. S. 1984. Combretaceae do Estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodrigue'sia* 36: 81–104.
- Marquete, N. F. S., J. Teixeira, and M. da C. Valente. 2003. *Terminalia* (Combretaceae) na região Sudeste do Brasil. *Bradea* 9: 99–123.
- Quantum GIS Development Team. 2012. *Quantum GIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org/>.
- Radford, A. E., W. C. Dickson, J. R. Massey, and C. R. Bell. 1974. *Vascular plant systematics*. New York: Harper and Row.
- Stace, C. A. 1965. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae. 1. A general review of tribal, generic and specific characters. *Botanical Journal of the Linnean Society* 59: 229–252.
- Stace, C. A. 1989. New Species, names, and combinations in American Combretaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 76: 1125–1128.
- Stace, C. A. 2010. *Combretaceae. Flora Neotropica* 107. New York: The New York Botanical Garden Press.
- Thiers, B. 2017. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.
- Wiens, J. J., D. D. Ackerly, A. P. Allen, B. L. Anacker, L. B. Buckley, H. V. Cornell, and P. R. Stephens. 2010. Niche conservatism as an emerging principle in ecology and conservation biology. *Ecology Letters* 13: 1310–1324.
- APPENDIX 1. *Representative specimens examined for morphological and morphometric analyses—Argentina.* —CORRIENTES: Paso de Los Libres, Costa Rio Uruguai, 18 Jan 1973, A. Lourteig 2755 (RB); Paso de Los Libres, Costa Rio Uruguai, 04 Mar 1973, A.G. Schulz 18566 (RB). Oran, 1879, P.G. Lorentz & G. Hieronymus s.n. (NY). —TUCUMÁN: 1981, A. Lima 603584 (RB).
- Bolivia. —SANTA CRUZ: Prov. Andrés Báñez, Monumento Natural Espesillos, 01 Dec 2013, D. Villarreal et al. 3829 (UB). Prov. Vallegrande, Comunidad de Plan Sitano, 21 Dec 2014, D. Villarreal et al. 3997 (UB). Brazil. —MATO GROSSO DO SUL: à 45 km de Maracajú, Jun 2000, J. G. Guimarães 1133 (RB). —MIRANDA: Mar 1987, R.L. Loureiro 202 (UB). —RIO BRILHANTE: s. d., 1980, G. Hatschbach 52403 (RB). —MINAS GERAIS: Santa Rita do Sapucaí, 8 Dec. 1992, Mello 3292 (RB). —PARANÁ: Alvorada do Sul, 03 Sep 1998, E.M. Francisco et al. s. n. (FUEL). Cornélio Procopio, Sitio Nossa Senhora Aparecida, 25 Oct 2000, O.C. Pavão et al. s. n. (FUEL); Thermas Água Ativa, 20 Oct 1999, O.C. Pavão et al. s. n. (FUEL). Curitiba, Prefeitura Municipal de Curitiba, Arredores de Joaquim Távora, 30 Nov 1976, G. Hatschbach 39279 (B). Foz do Iguaçu, Rio Ocoí, 18 Set 1981, G. Hatschbach 44008 (MBM, MO); Parque Nacional do Iguaçu, 9 Nov 2000, A. Cervi et al. 8108 (MBM, UPCB). Ibioporã, Fazenda Doralice, Margem esquerda do rio Tibagi, 02 Aug 1995, L.H. Soares-Silva & O. Cardoso 370 (FUEL); Fazenda Doralice, Margem esquerda do rio Tibagi, 31 Aug 1995, M.C. Dias et al. 31 (FUEL); Fazenda Doralice, Margem esquerda do rio Tibagi, 20 Aug 1997, F.A. Clochet et al. s. n. (FUEL). Joaquim Távora, 30 Nov 1976, G. Hatschbach 39279 (BOTU, INPA, MBM, MO, RB, UB). Leopólis, s. d., E.M. Francisco s. n. (FUEL); 29 Aug 1996, F. Chagas & Silva s. n. (HPEL; FUEL); 02 Oct 1998, J.A. Ferreira et al. s. n. (FUEL); 26 Oct 1999, O.C. Pavão et al. s. n. (FUEL); Sitio São Francisco, 09 Oct 2000, K.L.V.R. de Sá et al. 52 (FUEL); Fazenda Boa Esperança, 13 Sep 2011, M. Ferreira Jr. & E.M. Francisco 251 (FUEL). Londrina, Parque Estadual Mata dos Godoy, 09 Sep 1991, F. Chagas & Silva 1422 (FUEL); Área da Eve, 27 Oct 1994, F. Chagas & Silva s. n. (FUEL); 2000, E. Bianchini & R.S. Papolo s. n. (FUEL). Nova Santa Bárbara, Sitio Três Pontes, Rio São Jerônimo, 07 Dec 2000, J.A. Ferreira et al. s. n. (FUEL). Ortigueira, Mata próximo a bica de água, 06 Nov 1998, O.C. Pavão et al. s. n. (FUEL). Paranavaí, Bosque da cidade, 18 Aug 1999, G. Hatschbach & J. M. Silva 69273 (B, FUEL, HUEFS, MBM). Primeiro de Maio, Sitio Baumindo, 02 Sep 1998, E.M. Francisco & J. Alves s. n. (FUEL); Sitio Barra Bonita, 03 Apr 2001, E.M. Francisco et al. 116 (FUEL). Rancho Alegre, Fazenda Tangará, 11 Nov 2003, E.M. Francisco 618 (FUEL). Santa Fé, Rio Bandeirantes, 01 Sep 1989, J.M. Silva & G. Hatschbach 640 (MBM). Santo Antônio do Paraíso, Fazenda Santa Cecília do Bom Jesus, 18 Nov 1999, O. C. Pavão et al. s. n. (FUEL). São Miguel do Iguaçu, Rio Ocoí, 18 Set 1981, E. Buttura 679 (MBM). Sapopema, Fazenda Bom Sucesso, 17 Dec 1990, M.C. Dias s.n. (MBM). Sertaneja, Fazenda Tangará, 02 Oct 1998, O.C. Pavão et al. 1 (FUEL); Rio Congonhas, perto da ponte, 12 Dec 1997, L.R.M. Souza et al. s. n. (FUEL); Fazenda Tangará, 08 Nov 1999, O.C. Pavão et al. s. n. (FUEL); Fazenda Tangará, Beira do Rio Capitãozinho, 12 Sep 2002, E.M. Francisco s.n. (FUEL). Terra Roxa, Rio Acú, 31 Jan 1986, U. Pastore & R.M. Klein 177 (MBM, RB). Tibagi, Fazenda Nossa Senhora Aparecida, 14 Dec 1987, J. da Cruz s. n. (FUEL); Fazenda Batavo, Rio Iapó, 30 Apr 1990, F. Chagas & Silva s.n. (FUEL, MBM). —SANTA CATARINA: Canavieiras, 19 Nov 1969, R.M. Klein 7467 (MBM). Florianópolis, 01 Jan 1952, R.M. Klein & Bresolin s. n. (SMDB); 14 Oct 1969, R.M. Klein & Bresolin 8349 (FLOR, MBM, HBR, HPEL); 16 Dec 1969, R.M. Klein & Bresolin 8495 (FLOR, MBM, HBR). Morro da Quebrada, 16 Dec 1969, R.M. Klein & Bresolin 8428 (FLOR, MBM). Rio do Sul, 16 Dec 1963, R. Reitz & R.M. Klein 16138 (MBM, HBR). Serra do Matador, 11 Sep 1958, R. Reitz & R.M. Klein 7076 (paratypes: B!; HBR!; K!; L!; M; MBM!; NY; PACA!; SP!; U!); 21 Feb 1962, R. Reitz & R.M. Klein 7076 (B!; HBR!; K!; L!; M; MBM!; NY; PACA!; SP!; U!); 11 Sep 1963, R. Reitz & R.M. Klein 16138 (HBR; MBM; PACA; SP); Sep 1963 (fl), Reitz & Klein 16138 (paratypes: B!; M!; SP!). —SÃO PAULO: Águas de Santa Bárbara, 24 Sep 2008, N. Guerin 248 (SPSF, VIC). Agulões, Fazenda Santa Rita, 17 Sep 1996, P.F. Assis & V.A.N. Hernández 267 (BOTU). Corumbatai, mata de encosta, 21 Aug 1995, M.A. de Assis et al. 572 (SPSF, HRCB); Sitio São Sebastião, 10 Nov 2014, L. Biral et al. 1104 (HRCB, MBM, MBML, MO, NY, RB). Ipeúna, 03 Nov 2011, E.L.M. Catharino 5961 (RB). Itatiba, Sitio Moinho Velho, 25 Nov 2002, M.A. Pizo 42 (HRCB). Matão, Mata da Virginia, beirando o Córrego Espírito Santo, 25 May 1995, A. Rozza 28 (RB); 20 Sep 1995, A. Rozza, 112 (RB); Fazenda Cambuhy, 17 Nov 1995, A.

Rozza, 167 (RB). Paranapanema, Estação Ecológica de Paranapanema, 05 Dec 2007, *R. Cielo-Filho et al.* 614 (SPSF, BHCB). Piracicaba, Bairro Godinho, 06 Nov 1992, *N.N. Ivanauskas s. n.* (RB). Piracicaba, Bairro Godinho, 12 Nov 1993, *K.D. Barreto et al.* 1579 (RB); Bairro de Godinho, 1995, *R.R. Rodrigues* 120 (RB); Mata da Pedreira - ESALQ/USP, 05 Sep 1984, *D.L.C. Pereira* 5129 (RB); Sítio Boa-Vista, Estrada Piracicaba- Anhembi, Km 54, 15 Jul 1994, *C. Van den Berg* 134 (RB); 13 Dec 1994, *K.D. Barreto* 3406 (RB). Porto Ferreira, Parque Estadual de Porto Ferreira, 17 Sep 1992, *J.E.A. Bertoni* 151 (RB); Parque Estadual de Porto Ferreira, 10 Nov 1993,

J.E.A. Bertoni 230 (IAC, RB). Piratininga, Sítio Lagoa Azul, Mata em volta da represa, 03 Nov 2011, *G.D. Colletta* 555 (RB). Porto Ferreira, Parque Estadual de Porto Ferreira, 16 Sep 1993, *J.E.A. Bertoni s. n.* (IAC, RB, SPSF). Paraguay. Acosta Nu near Rio Paraguay, 17 Jul 1995, *L.R. Landrum* 8587 (UB). Departamento Paraguai, Nacional Ybycú i, 05 Sep 1984, *W. Hahn* 2778 (MO, RB). Departamento Presidente Haynes, Villa Haynes, Estância La Golondrina, 09 Jul 1982, *W. Hahn* 705 (MO, RB). San Bernadino, Costa del Lago Ipacaray, 14 Oct 1973, *C.L. Quarín* 1566 (CTES, RB).

Manuscrito 5

***Terminalia nildae* (Combretaceae): A New Tree Species from the Brazilian Atlantic Forest**

**Rayane de Tasso Moreira Ribeiro,^{1,2,4} Fernanda Melo Gomes,² Luciana
Silva Cordeiro,³ Maria Iracema Bezerra Loiola² and Margareth Ferreira de
Sales¹**

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brazil.

²Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Herbário EAC, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal, Bloco 906, Av. Mister Hull, s/n, Campus do Pici, 60440-900, Fortaleza, Ceará, Brazil.

³Universidade Regional do Cariri, Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular, Rua Cel. Antônio Luiz, 1161, Pimenta, 63105-000, Crato, Ceará, Brazil.

⁴Author for correspondence (rayanetasso@gmail.com)

aceito para publicação no periódico

Systematic Botany

Qualis A3 – Biodiversidade

Abstract—We describe a new species of *Terminalia* (*Terminalia nildae* **R. T. M. Ribeiro, Loiola & M. F. Sales**), currently known only from southern Bahia State, an area of Brazilian Atlantic Forest characterized by high species richness and high levels of endemism. This species is characterized by densiflorous capitate spikes 3.5–11.6 cm long, bearing only staminate flowers (unisexual), or staminate flowers and in the lower part of inflorescence only one bisexual flower (bisexual), style basally pilose, and 2-alate fruits with subtriangular wings. Description, illustration, photographic plate, map of geographic distribution, as well as a table with morphological comparisons and key with the *Terminalia* species occurring in the Brazilian Atlantic Forest, including *T. nildae*, are provided herein.

Keywords—Myrtales, Neotropical region, taxonomic novelties, *Terminalia* sect. *Diptera*.

Terminalia L. (Combretaceae) presents about 200 species occurring in tropical regions of the world, especially on the Asian continent, which presents the highest number of species (ca. 90) and greatest morphological diversity (Stace 2010). The genus has 21 species in Brazil, among which 12 are currently recorded for the state of Bahia, where they occur in Caatinga, Cerrado and Atlantic Forest (Flora do Brasil 2020 under construction).

Species in this genus are mostly trees and a few shrubs, characterized by simple and alternate leaves usually clustered at branchlet tips, apetalous, bisexual or unisexual flowers, and flattened or rounded fruits (Marquete 1984; Stace 2010; Ribeiro et al. 2018). The arrangement of leaves at the apex of branchlets is the main characteristic of this genus, which gives it its name. Many leaf features such as consistency, shape and size, however, show wide morphological variation (Stace 2010; Ribeiro et al. 2018). Usually, morphological vegetative features are not used to delimitate taxa (Alwan Al-Mayah 1983; Stace 2010). The plasticity of vegetative characters has been studied in many species of *Terminalia*, including *Terminalia arjuna* Roxb., *T. bellerica* Roxb., *T. catappa* L., *T. latifolia* Sw., *T. oblonga* (Ruiz & Pav.)

Steud. and *T. triflora* (Griseb.) Lillo (Fisher and Hibbs 1982; Rozendaal et al. 2006; Stace 2010; Dangi et al. 2012; Wani and Singh 2016; Ribeiro et al. 2018).

De Candolle (1828) was the first to establish an infrageneric classification for *Terminalia* based on fruit characteristics, as degree of flatness and shape of the wings. Following this classification, Eichler (1867) in his treatment of Brazilian *Terminalia* representatives divided the genus into seven subgenera. The subgeneric concept of Eichler was defined using inflorescence type (type and flower arrangement pattern), as well as number and shape of fruit wings. In other subsequent treatments, the morphological aspects of inflorescences and fruits have been important for delimitating taxa within *Terminalia* and were used by Engler and Diels (1900) in their sectional classification of the genus, which is currently maintained, except for some changes proposed by Exell and Stace (1966), Stace (2010) and Ribeiro et al. (2018).

During an ongoing taxonomic revision of the neotropical *Terminalia* species (focused mainly on Brazilian species) conducted by the first author based on over 5000 specimens, a distinct species was found in Atlantic Forest fragments from southern Bahia State. Therefore, the new species *Terminalia nildae* is proposed herein.

MATERIALS AND METHODS

This study was based on the analysis of morphological characters of specimens obtained in the field between 2017 and 2018 or from herbarium collections at CEPEC, EAC, HUEFS, and NY herbaria (acronyms according to Thiers 2019, continuously updated). Data about ecological and geographic distribution were also obtained in the field and from herbarium labels. Terminology follows Harris and Harris (2001) and Hickey (1973). Illustrations were prepared based on material deposited at EAC, photographs, and living material. The identification key and the table were based on our analysis of herbarium specimens and literature (Marquete et al. 2003; Stace 2010; Ribeiro et al. 2018). A

distribution map was prepared using the Quantum GIS 3.6.3 software (QGIS 2019). The preliminary conservation status of the new species was assessed using the IUCN red list, version 13 (IUCN 2017).

TAXONOMIC TREATMENT

Terminalia nildae R. T. M. Ribeiro, Loiola & M. F. Sales, sp. nov. TYPE: BRAZIL. Bahia: Ilheús, Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade, area of Cabruca, Rodovia Jorge Amado, km 16, Bairro Salobrinho, 14°47'47"S, 39°10'21"W, 28 Nov 2017 (fl), *R. T. M. Ribeiro & D. C. Silva 58* (holotype: EAC 63578!, isotypes: CEPEC!, EAC 63578!, RB!).

This species is similar to *T. januariensis* DC., differing by the inflorescence length, 3.5–11.6 cm long (*vs.* 2–5 cm long), staminate flowers (unisexual) or staminate flowers and in the lower part of inflorescence only one bisexual flower (bisexual) (*vs.* all bisexual flowers), pilose style, only at the base (*vs.* villous style, up to the middle), and fruits with subtriangular wings (*vs.* fruits with oblong wings).

Tree ca. 15 m high. Terminal branches glabrous. **Leaves** 3.8–14.7 × 2.2–6.1 cm, subcoriaceous, elliptic, sparse-strigose in abaxial and glabrous in adaxial surface, base cuneate, apex acute to short-acuminate; venation brochidodromous, 9–11 pairs of secondary veins; domatia absent; petiole 0.4–3.3 cm long, eglandular. **Inflorescences** capitate spikes, 3.5–11.6 cm long, densiflorous, axillary or terminal, bisexual with mostly flowers staminate and only one bisexual flower at the base or unisexual with all the flowers staminate, peduncle 0.4–2 cm long, sericeous, rachis 0.6–1.1 cm long, also sericeous. **Bracteoles** ca. 2 × 0.7 mm, elliptic, villous. **Unisexual flowers** ca. 6.5 mm long, sericeous, cream-greenish to yellowish, sessile; lower hypanthium ca. 0.8 × 0.3 mm, elliptic, dense-sericeous; upper hypanthium ca.

2.5 × 3.7 mm, campanulate, sericeous; calyx lobes ca. 0.5–0.6 × 1.1 mm, reflexed, triangular, sericeous in both surfaces; stamens 10, filaments of internal whorl ca. 5 mm long, filaments of external whorl ca. 4 mm long, filiform; anthers ca. 0.3–0.5 × 0.3 mm, cordiform; nectariferous disk ca. 1 × 0.5 mm, circular at the base of the style, fleshy at the end. **Bisexual flowers** ca. 7.8 mm long, sericeous, cream-greenish to yellowish, sessile; lower hypanthium ca. 1.6 × 0.4 mm, elliptic, sericeous; upper hypanthium ca. 2 × 3.8 mm, cupuliform, sericeous in the inner surface and villous in the external surface; calyx lobes ca. 0.7–0.8 × 1 mm, reflexed, triangular, villous in both surfaces; stamens 10, filaments of internal whorl 4.5–5.5 mm long, filaments of external whorl 4.2–4.5 mm, filiform; anthers ca. 0.3–0.5 × 0.4 mm, cordiform; nectariferous disk ca. 1.2 × 0.5–0.6 mm, circular at the base of the style, fleshy at the end; style ca. 4.7 mm long, subulate, pilose only at the base, stigma ca. 0.2 mm diam., slender, ovary inferior, unilocular. **Fruits** 2.7–2.9 × 5.2–5.4 cm, rounded at the apex, with two lateral wings 2.5–2.8 × 2–2.4 cm, 0.1–0.3 mm thick, larger than the body of the fruit, subequal to equal, subtriangular, glabrous, coriaceous; the body 2–2.4 × 0.5–0.7 cm, 1–2.2 mm of thickness, pyriform, flattened on both sides or prominent in one; peduncle 0.9–1.1 cm, glabrous. Figures 1, 2.

Distribution and Habitat—*Terminalia nildae* occurs in the municipality of Ilhéus in the southern region of Bahia State, inside an agroforestry system within the Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (Fig. 3). This species grows in Cabruca, an area of traditional cocoa cultivation, which involves maintaining native trees from Atlantic Rainforest remnants, as they provide shade and are essential for the development of cocoa trees (Cassano et al. 2009).

In addition to *T. nildae*, we verified the occurrence of *T. dichotoma* G. Mey and *T. mameluco* Pickel in areas with Cabruca during our field expedition to this region.

The Brazilian Atlantic Forest, especially in the above mentioned region of Bahia, is characterized by high species richness and a high number of endemic species, being

considered a biodiversity hotspot (Myers et al. 2000; Sambuichi et al. 2012). According to Flora do Brasil 2020, *Terminalia* is represented by 21 species in Brazil, 10 of which occur in areas of Atlantic Forest (47.6%).

Phenology—The new species has been observed flowering in November and fruiting in December.

Conservation Status—Considering that the new species is only known from the type locality, as well as the recommendations from the IUCN Red List Categories and Criteria - version 13 (IUCN 2017), we recommend that *T. nildae* be evaluated as data deficient (DD). Collections were carried out in sites near the type locality and in other areas with similar habitats, and no additional individuals were found.

Etymology—The specific epithet honors Dr. Nilda Marquete Ferreira da Silva (b. 1947), a notable Brazilian botanist and former curator of the RB herbarium, who contributed significantly to the knowledge of Combretaceae diversity in Brazil.

Notes—*Terminalia nildae* is distinguished from other species of the genus due to its bisexual inflorescences in densiflorous capitate spikes, 3.5–11.6 cm long, with mostly staminate flowers and only one bisexual flower at the base or unisexual inflorescences with all the flowers staminate, style pilose only at the base, and fruits 2-ate with coriaceous and subtriangular wings. The species is morphologically similar to *T. januariensis*, *T. mameluco* and *T. oblonga* (Table 1).

By analyzing different *Terminalia* specimens from Brazil, some specimens of the A. M. Carvalho & Group of Biology 4111 collection were found with annotations of Stace *in schedule*, indicating that they could be a new taxon. After obtaining specimens with flowers and fruits, it was possible to examine the most important characteristics for the new species in detail. The new taxon described here presents densiflorous capitate spikes 3.5–11.6 cm long, much larger than those observed in *T. januariensis* (2–5 cm). In addition, inflorescences are

either unisexual (with only staminate flowers) or bisexual (with only one bisexual flower at the base and remaining flowers staminate).

Due to fruit characters, *Terminalia nildae* was positioned in the *Diptera* Engl. & Diels section, characterized by fruits with two wings that are wider than the fruit's length. This section also includes *T. januariensis* and *T. mameluco*, species that are morphologically similar to *T. nildae*.

The morphological features of inflorescence, as well as some flower and fruit details are essential in the description of many *Terminalia* taxa (Engler and Diels 1900; Exell and Stace, 1966; Alwan Al-Mayah and Stace 1989; Stace 2010; Ribeiro et al. 2018). These aspects were also used to establish the *T. nildae* concept proposed herein. Therefore, the new taxon is based on the unique pattern of flower arrangement in inflorescences, style pilose only at base and fruits with subtriangular wings, with the later characteristic only being registered in *T. triflora* (sect. *Diptera*), a very distinct species found in the Atlantic Forest and Savannah of Southeastern and Southern Brazil.

***Additional Specimens Examined*—BRAZIL.** Bahia: Ilhéus, km 16 from Rodovia Ilhéus/Itabuna, Campus da Universidade Estadual de Santa Cruz, Cocoa plantation with native trees - CABRUCA, 09 Nov 1992 (fl), A. M. Carvalho & Grupo da Biologia 4111 (CEPEC, HUEFS, MBM, NY, US); idem, 28 Dec 2018 (fr), R. T. M. Ribeiro 63 (EAC, CEPEC).

KEY OF THE *TERMINALIA* SPECIES OCCURRING IN THE BRAZILIAN ATLANTIC FOREST

- | | |
|---|---|
| 1. Leaves with domatia | 2 |
| 1. Leaves without domatia | 5 |
| 2. Leaves with venation brochidodromous; petiole eglandular | 3 |

2. Leaves with venation eucamptodromous to eucamptodromous-brochidodromous; petiole biglandular 4
3. Subcapitate to capitate spikes with 3–5 flowers (rare 6); fruit wings 0.6–1.6 cm wide, subtriangular to triangular *T. triflora*
3. Subcapitate spikes with 6–12 flowers; fruit wings 0.2–0.5 cm wide, ellipsoid *T. australis*
4. Leaves with apex acuminate to long-acuminate; fruits 3–4-alate, the wings equal, suborbicular *T. acuminata*
4. Leaves with apex rounded or retuse, rarely emarginated; fruits 5-alate, the wings unequal, rounded *T. glabrescens*
5. Inflorescences in capitate spikes 6
5. Inflorescences not in capitate spikes 8
6. Leaves tomentose on the adaxial surface; fruits with rounded wings *T. argentea*
6. Leaves glabrous or subglabrous in adaxial surface; fruits with oblong or subtriangular wings 7
7. Leaves obovate, obovate-oblong to oblanceolate; inflorescences 2–5 cm long, spikes with all the flowers bisexual; style villous up to the middle, rarely glabrous; fruits with oblong wings *T. januariensis*
7. Leaves elliptic; inflorescences 3.5–11.6 cm long, spikes with unisexual flowers (staminate) or bisexual (one basal bisexual flower surrounded by staminate flowers); style pilose only at the base; fruits with subtriangular wings *T. nildae*
8. Fruits 3.2–3.6 cm long, wings 0.5–0.6 cm wide, spongy *T. dichotoma*
8. Fruits 1.4–2.5 cm long, wings 1.4–2.1 cm wide, membranous or coriaceous 9

9. Inflorescence 4–8 cm long; style villous close to the apex; fruit 1.4–1.6 cm long, with membranous oblong-elliptic wings *T. mameluco*
9. Inflorescence 9–17 cm long; style densely villous at least on the proximal half; fruit 2.3–2.5 cm long, with coriaceous rounded wings *T. oblonga*

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank our colleagues from Laboratory of Systematics and Plant Ecology–LASEV (www.lasevufc.wixsite.com/lasevufc), Lukas Halla Daneu for the support in field expeditions, Leiza Soares, Dr. Delmira da Costa Silva (UESC) and Dr. Jomar Gomes Jardim (UFSB/CEPEC) for all the support with collections and visits to herbaria, Felipe Martins Guedes for the illustrations, and Hannah Lois Doerrier for reviewing the English. The authors thank the curators and staff of all herbaria mentioned in this study for access to facilities and collections. Maria Iracema Bezerra Loiola (Process 304099/2017-1) and Margareth Ferreira de Sales thank CNPq for the productivity grant (Process 304099/2017-1). This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

RTMR analyzed the samples made the morphological description of the species, and the identification key. FMG and LSC provided the distribution map and organized the photographs. RTMR, MIBL and MFS wrote and revised all parts of the text.

LITERATURE CITED

- Alwan Al-Mayah, A. R. A. 1983. *The taxonomy of Terminalia (Combretaceae) and related genera*. PhD thesis. Leicester, UK: University of Leicester.

- Alwan Al-Mayah, A. R. A. and C. A. Stace. 1989. New Species, Names, and Combinations in American Combretaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 76: 1125–1128.
- Cassano, C. R., G. Schroth, D. Faria, J. H. C. Delabie, and L. Bede. 2009. Landscape and farm scale management to enhance biodiversity conservation in the cocoa producing region of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity Conservation* 18: 577–603.
- Dangi, B., R. Jain, S. Kachhwaha, and S. L. Kothari. 2012. Assessment of diversity in *Terminalia bellerica* Roxb. using morphological, phytochemical and molecular markers. *National Academy Science Letters* 35: 27–35.
- De Candolle, A. P. 1828. Mémoire sur La famille des Combrétacées. Genève: Barbezat et Delarue.
- Eichler, A. G. 1867. Combretaceae. Pp. 77–128 in *Flora Brasiliensis*, vol. 14. ed. C. F. P. Martius, A. W. Eichler, and I. Urban. Munchen, Wien, Leipzig: Monachii et Lipsiae.
- Engler, H. G. A. and L. Diels. 1900. Combretaceae – *Combretum*. Pp. 1–116 in *Monographien afrikanischer PflanzenFamilien und Gattungen*, vol. 3. ed. H. G. A. Engler. Leipzig: Engelmann.
- Exell, A. W. and C. A. Stace. 1966. Revision of the Combretaceae. *Boletim Sociedade Broteriana* 40: 5–25.
- Fisher, J. B. and D. E. Hibbs. 1982. Plasticity of tree architecture: Specific and ecological variations found in aubreville's model. *American Journal of Botany* 69: 690–702.
- Flora do Brasil 2020 under construction. 2019. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (accessed 8 June 2019).
- Harris, J. G. and M. V. Harris. 2001. *Plant Identification Terminology: an illustrated glossary*. Spring Lake, Utah: Spring Lake Publishing.
- Hickey, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17–33.

- IUCN. 2017. IUCN red list categories and criteria version 13. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.: IUCN. Available from: <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines> (accessed 10 June 2019).
- Marquete, N. F. S. 1984. Combretaceae do Estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodriguésia* 36: 81–104.
- Marquete, N. F. S., J. Teixeira, and M. C. Valente. 2003. *Terminalia* L. (Combretaceae) na Região Sudeste do Brasil. *Bradea* 16: 99–123.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, G. A. B. Fonseca, and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- Quantum GIS Development Team. 2019. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project, v. 4.6. Available from: <http://qgis.osgeo.org/>.
- Ribeiro, R. T. M., L. Von Linsingen, A. C. Cervi, N. F. S. Marquete, M. I. B. Loiola, and M. F. Sales. 2018. New synonyms and recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America. *Systematic Botany* 43: 250–258.
- Rozendaal, D. M. A., V. H. Hurtado, and L. Poorter. 2006. Plasticity in leaf traits of 38 tropical tree species in response to light: Relationships with light demand and adult stature. *Functional Ecology* 20: 207–216.
- Sambuichi, R. H. R., D. D. Vidal, F. B. Piasentin, J. G. Jardim, T. G. Viana, A. A. Menezes, D. L. N. Mello, D. Ahnert, and V. C. Baligar. 2012. Cabruca agroforests in Southern Bahia, Brazil: Tree component, management practices and tree species conservation. *Biodiversity and Conservation* 21: 1055–1077.
- Stace, C. A. 2010. *Combretaceae. Flora Neotropica* 107. 369 p. New York: The New York Botanical Garden Press.

- Thiers, B. 2019. [continuously updated] *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> (accessed 10 June 2019).
- Wani, R. M. and S. S. Singh. 2016. Variation in leaf morphological traits of *Terminalia arjuna* Roxb. in natural population of lower parts of Achanakmar Amarkantak Biosphere Reserve (AABR) of Central India. *International Journal of Advanced Research* 4: 484–491.

TABLE 1. Comparisons of morphological characters of *Terminalia nildae* and three other closely related *Terminalia* species occurring in Atlantic Forest in the state of Bahia.

Morphological character	<i>Terminalia</i> species			
	<i>T. nildae</i>	<i>T. januariensis</i>	<i>T. mameluco</i>	<i>T. oblonga</i>
Leaf size (cm)	3.8-14.7 × 2.2-6.1	3.2-12(-18.5) × 1.5-5.4	5-12 × 2.5-6	4-17(-25) × 2-9(-10)
Leaf texture	Subcoriaceous	Chartaceous to subcoriaceous	Chartaceous	Chartaceous
Leaf form	Elliptic	Obovate or obovate-oblong to oblanceolate	Obovate	Oblong to obovate-oblong
Leaf venation	Brochidodromous	Brochidodromous or eucamptodromous-brochidodromous	Brochidodromous	Brochidodromous or eucamptodromous-brochidodromous
Number of pairs of secondary veins	9-11	5-12	5-8	5-8
Inflorescence	Capitate spike	Capitate spike	Elongated spike	Elongated spike
Flower arrangement per inflorescence	Unisexual (staminate) or Bisexual (one basal bisexual flower surrounded by staminate flowers)	All flowers bisexual	All flowers bisexual	All flowers bisexual
Style indument	Pilose only at the base	Villous up to the middle	Villous close to the apex	Densely villous at least on the proximal half
Fruit size (cm)	2.7-2.9 × 5.2-5.4	1.9-3.5(-4) × 5-10.5	1.2-2.5 × 3-4.6	2.3-2.5 × 4-5
Fruit texture	Coriaceous	Coriaceous	Membranaceous	Coriaceous
Fruit wing shape	Subtriangular	Oblong	Oblong-elliptic	Rounded

FIG. 1. *Terminalia nildae*. A. Branch with inflorescences. B. Leaf. C. Bracteole. D. Unisexual capitate spike. E. Staminate flower. F. Bisexual capitate spike. G. Bisexual flower. H. Longitudinal section of a bisexual flower. I. Fruit. Drawn by Felipe Martins Guedes.

FIG. 2. *Terminalia nildae*. A. Habit (white arrow). B. Branch. C. Leaf. D. Unisexual capitate spike. E. Bisexual capitate spike with one basal bisexual flower (white arrow). F. Fruit. Photographs A, B, C, E taken by R.T.M. Ribeiro and D, F by D.C. Silva and L.H. Daneu, respectively.

FIG. 3. Geographic distribution of *Terminalia nildae* in Brazil. Legend: MG – Minas Gerais, GO – Goiás, TO – Tocantins, MA – Maranhão, Pi – PiauÍ, PE – Pernambuco, AL – Alagoas, SE – Sergipe, BA – Bahia.

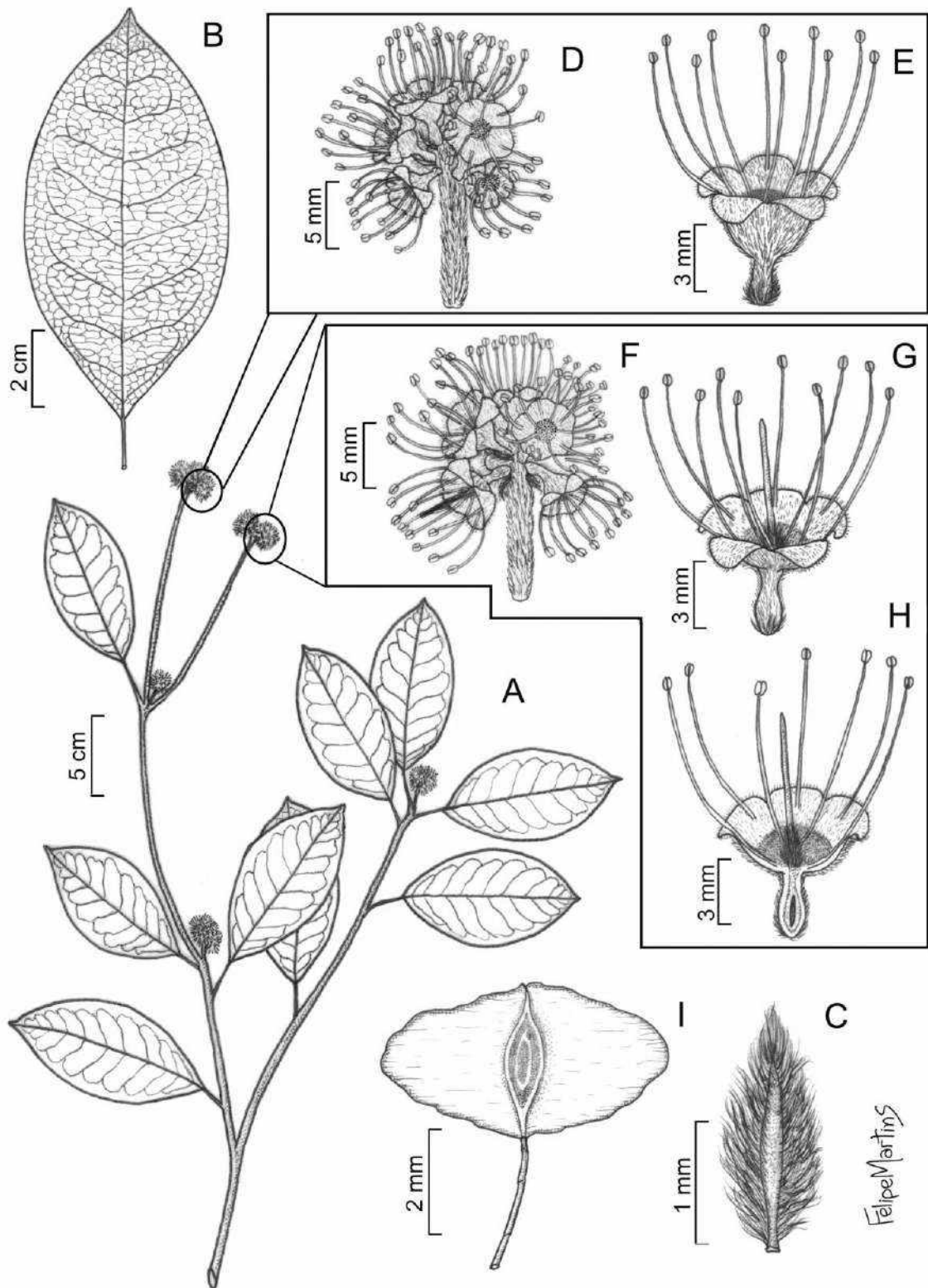


FIG. 1. *Terminalia nilda*. A. Branch with inflorescences. B. Leaf. C. Bracteole. D. Unisexual capitulate spike. E. Staminate flower. F. Bisexual capitulate spike. G. Bisexual flower. H. Longitudinal section of a bisexual flower. I. Fruit. Drawn by Felipe Martins Guedes.

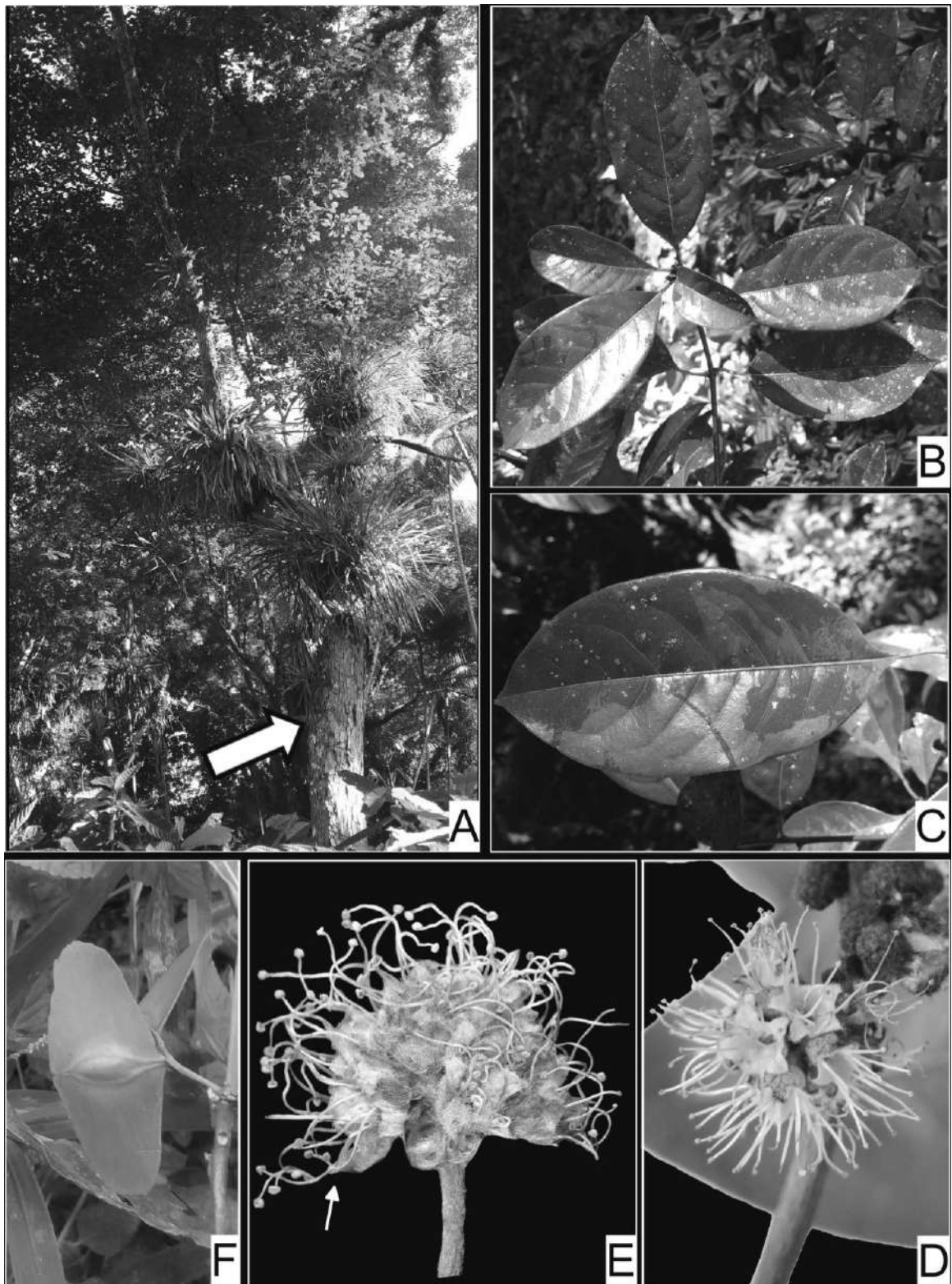


FIG. 2. *Terminalia nilda*. A. Habit (white arrow). B. Branch. C. Leaf. D. Unisexual capitulate spike. E. Bisexual capitulate spike with one basal bisexual flower (white arrow). F. Fruit. Photographs A, B, C, E taken by R.T.M. Ribeiro and D, F by D.C. Silva and L.H. Daneu, respectively.

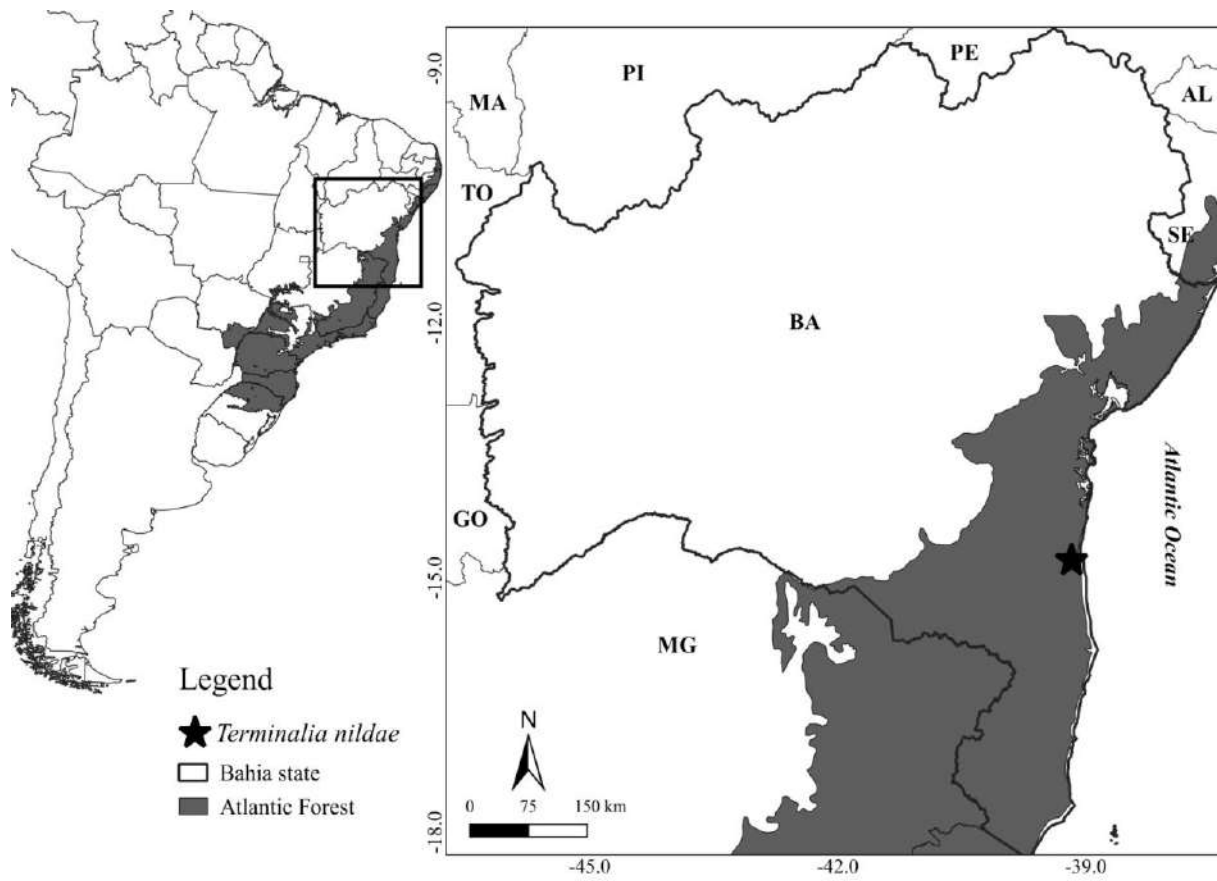
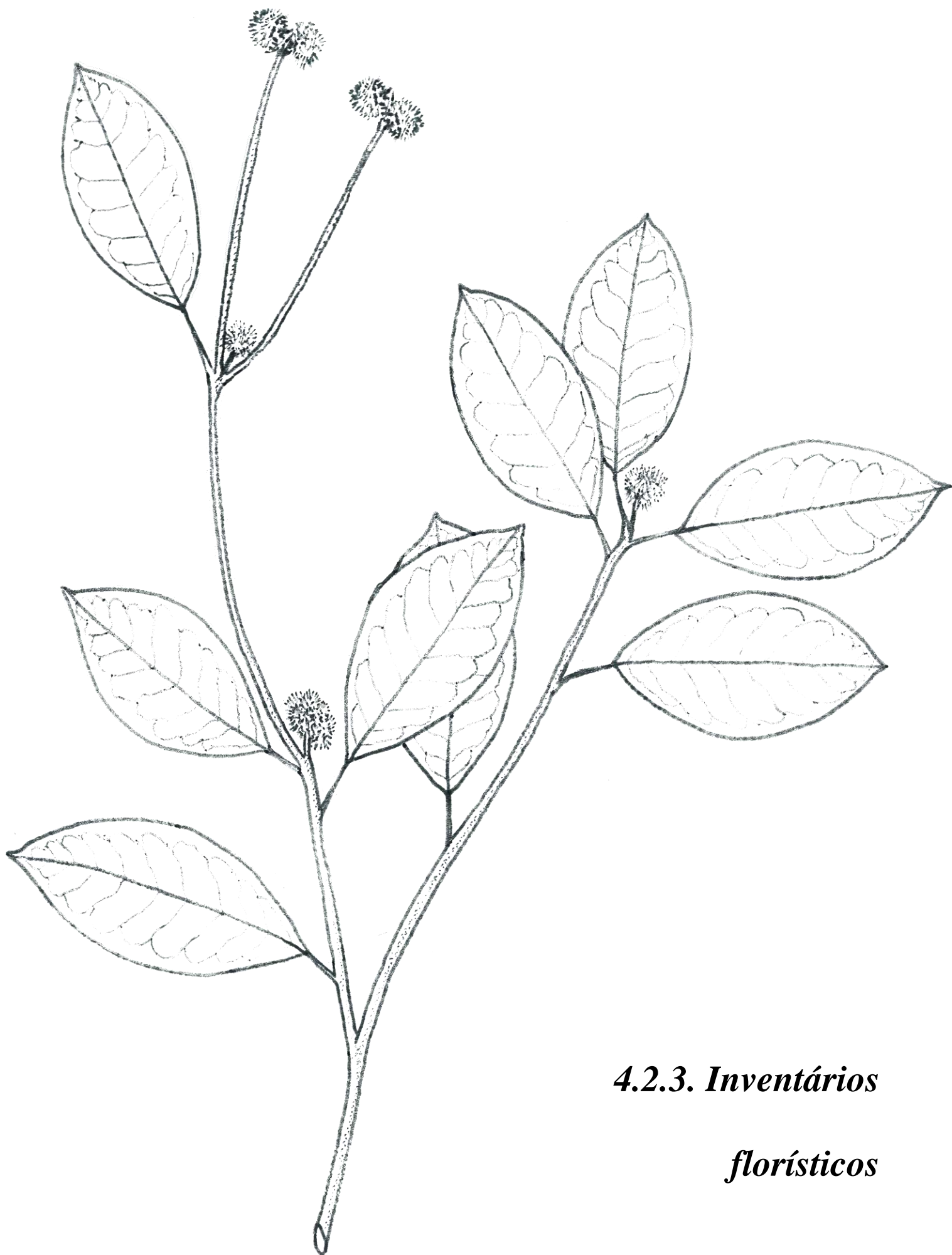


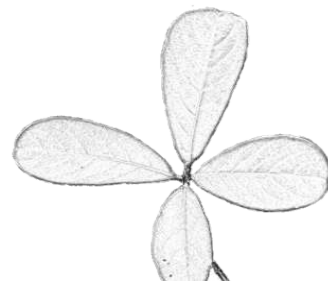
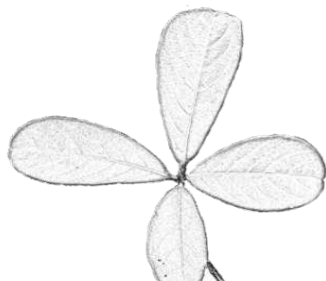
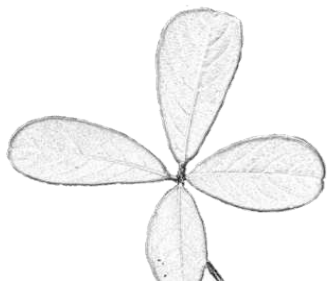
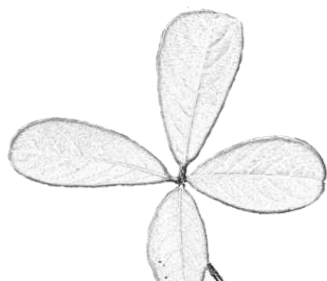
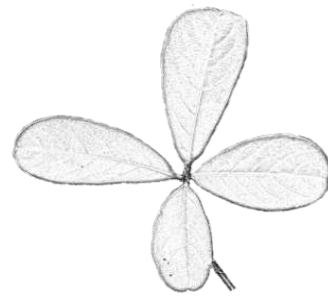
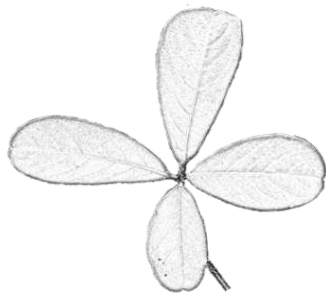
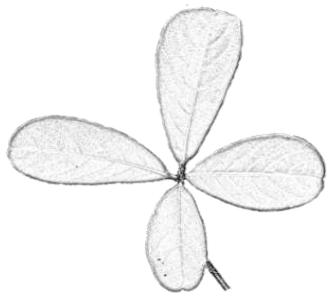
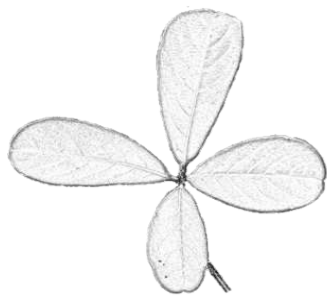
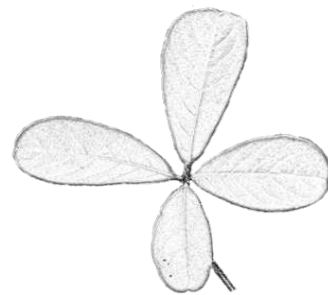
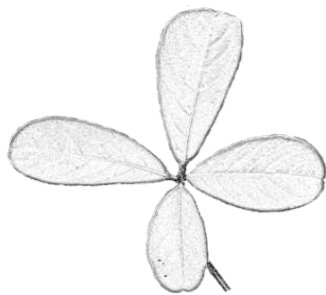
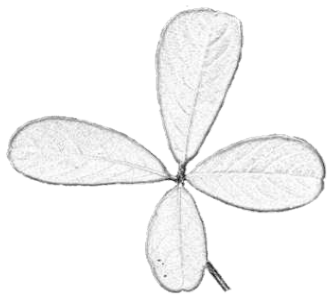
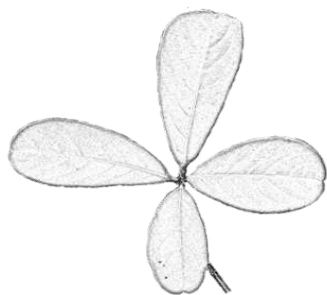
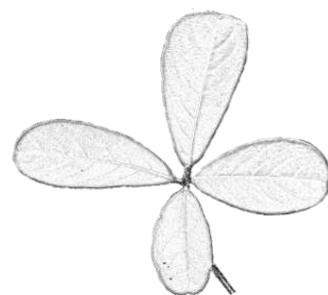
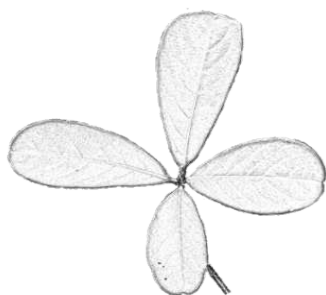
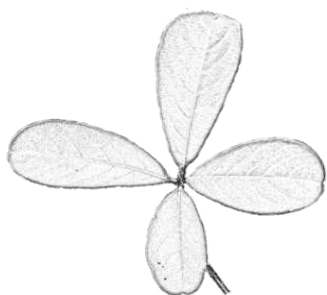
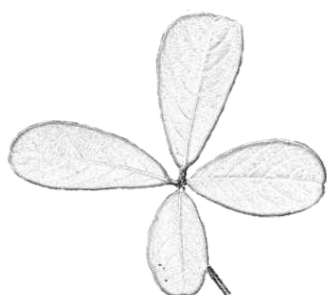
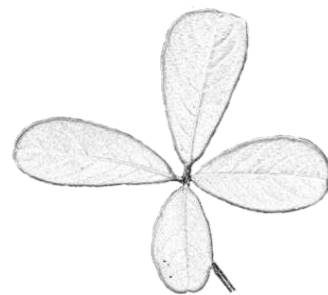
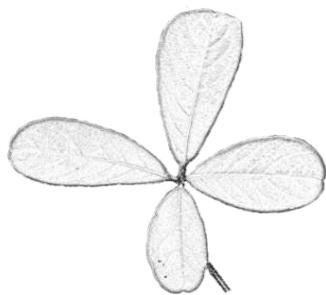
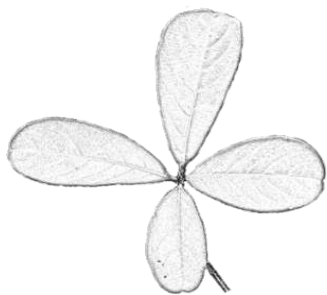
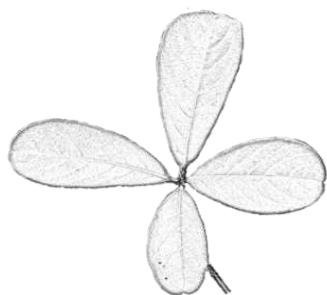
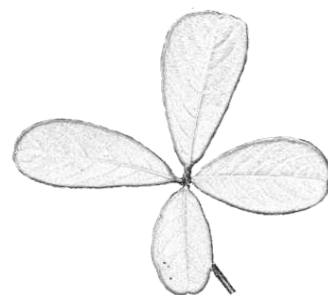
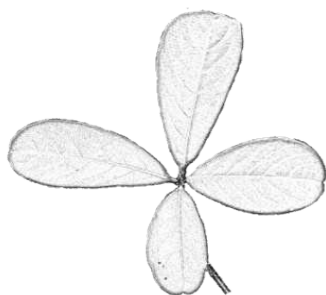
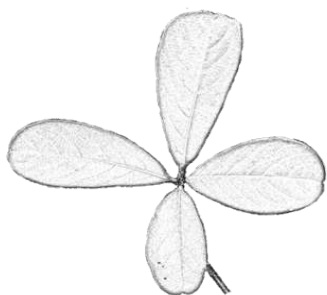
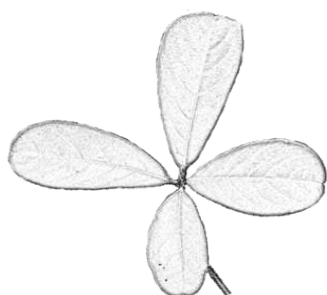
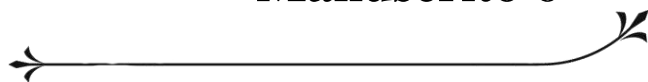
FIG. 3. Geographic distribution of *Terminalia nildae* in Brazil. Legend: MG – Minas Gerais, GO – Goiás, TO – Tocantins, MA – Maranhão, Pi – Piauí, PE – Pernambuco, AL – Alagoas, SE – Sergipe, BA – Bahia.



4.2.3. Inventários

florísticos

Manuscrito 6



Flora do Espírito Santo: Subtribo

Terminaliinae (Combretaceae)

**Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1*}, Maria Iracema Bezerra Loiola² &
Margareth Ferreira de Sales¹**

publicado no periódico

Rodriguésia

Qualis A3 - Biodiversidade

Rodriguésia 68(5): 1547-1557. 2017
<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>
 DOI: 10.1590/2175-7860201768503



Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae)

Flora of Espírito Santo: Terminaliinae subtribe (Combretaceae)

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1,3}, Maria Iracema Bezerra Loiola² & Margareth Ferreira de Sales¹

Resumo

Este estudo teve como objetivo realizar o levantamento florístico da subtribo Terminaliinae no estado do Espírito Santo. Baseou-se na análise comparativa dos caracteres morfológicos de espécimes depositados nos herbários BHCN, BM, CEPEC, CESJ, CRVD, EAC, ESA, HUFU, LTR, MBML, NY, RB, SP, UB e VIES, bibliografias especializadas e imagens de coleções-tipo. No Espírito Santo foram registradas nove espécies distribuídas em três gêneros: *Buchenavia* (*B. hoehneana*, *B. kleinii*, *B. parvifolia* e *B. tetraphylla*), *Conocarpus* (*C. erectus*) e *Terminalia* (*T. argentea*, *T. glabrescens*, *T. januariensis* e *T. mameluco*). As espécies de Terminaliinae ocorrem preferencialmente em floresta ombrófila densa (mata úmida) e foram registradas em apenas três unidades de conservação do estado: APA Pedra do Elefante, Parque Natural Municipal de São Lourenço e Reserva da Companhia Vale do Rio Doce.

Palavras-chave: conservação, diversidade, Myrtales, Sudeste do Brasil.

Abstract

This study aimed to conduct a floristic survey of the subtribe Terminaliinae in the state of Espírito Santo. It was based on the morphological analysis of specimens deposited in herbaria BHCN, BM, CEPEC, CESJ, CRVD, EAC, ESA, HUFU, LTR, MBML, NY, RB, SP, UB and VIES, specialized bibliographies and images of type-collections. In the state of Espírito Santo, nine species were recorded in three genera: *Buchenavia* (*B. hoehneana*, *B. kleinii*, *B. parvifolia*, *B. tetraphylla*), *Conocarpus* (*C. erectus*) and *Terminalia* (*T. argentea*, *T. glabrescens*, *T. januariensis* and *T. mameluco*). Terminaliinae species occur preferentially in ombrophylous dense forest and were recorded only in three conservation units of the state: APA Pedra do Elefante, Municipal Natural Park of São Lourenço and Vale do Rio Doce Natural Reserve.

Key words: conservation, diversity, Myrtales, Southeastern Brazil.

Introdução

Combretaceae abrange 14 gêneros e aproximadamente 500 espécies, distribuídas nos trópicos e subtropicais (Maurin *et al.* 2010; Stace 2010). Caracteriza-se pelo hábito arbóreo; tricomas lepidotos distintos nas porções vegetativas e reprodutivas; folhas simples, inteiras; flores tetrâmeras ou pentâmeras; ovário ínfero, exceto em *Strephonema* Hook f. e frutos indeiscentes, unispermados (Stace 2010; Soares Neto *et al.* 2014). Engler & Diels (1900) subdividiram

Combretaceae em duas subfamílias: Strephonematoideae Engler & Diels, restrita ao continente africano, e Combretoideae Burnett,

incluindo as tribos Laguncularieae Engler & Diels e Combreteae DC., com 490 representantes. Em Combreteae foram reconhecidas as subtribos Pteleopsidinae, Combretinae, onde está inserido *Combretum* Loefl., e Terminaliinae (DC.) Exell & Stace que inclui os gêneros *Buchenavia* Eichler, *Conocarpus* L. e *Terminalia* L. (Exell & Stace 1966). A circunscrição das subtribos foi proposta com base em diferenças nos tricomas e estrutura da inflorescência.

As características morfológicas que distinguem Terminaliinae dos demais grupos de Combretaceae incluem folhas alterno-espíraladas, inflorescências em espigas ou panículas de espigas

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. Biologia, Prog. Pós-graduação em Botânica, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará, Depto. Biologia, Lab. Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil.

³Autora para correspondência: rayanetasso@gmail.com

(terminais ou axilares) e ausência de corola (Alwan 1983; Gere 2013; Soares Neto *et al.* 2014). Dentre os gêneros que constituem a subtribo Terminaliinae, *Terminalia* apresenta o maior número de espécies (cerca de 200) com distribuição pantropical e constitui, quase exclusivamente, as Combretaceae tropicais (Stace 1965; 2010). No Brasil, Terminaliinae está representada por 41 espécies, destas 18 ocorrem na Região Sudeste (BFG 2015).

Os representantes de Terminaliinae destacam-se pela qualidade da madeira, em especial em *Buchenavia* e *Terminalia* (Stace 2010). Além disso, são reportadas na literatura propriedades farmacológicas para *B. tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard, cujo extrato das folhas apresenta bioatividade contra cepas de *Candida albicans* (Cavalcanti Filho *et al.* 2017)

Na medicina popular, *Terminalia acuminata* (Allemão) Eichler é, comumente, utilizada no tratamento da febre amarela e hepatite (Cock 2015). Enquanto, *T. actinophylla* Mart. apresenta propriedades anti-inflamatórias, sedativas e antidiarreica, respectivamente (Ribeiro *et al.* 2012; Pádua *et al.* 2013).

A diversidade taxonômica das espécies de Combretaceae do Brasil, especificamente da subtribo Terminaliinae, foi inicialmente tratada na *Flora brasiliensis* por Eichler (1867). Posteriormente, os representantes de Terminaliinae foram alvo de alguns tratamentos taxonômicos ou listagens de espécies em floras regionais ou estaduais, destacando-se os estudos de Loiola *et al.* (2009), Soares Neto *et al.* (2014) e Sousa *et al.* (no prelo) que listaram as Combretaceae da Região Nordeste, especificamente dos estados da Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, respectivamente. Linsigen *et al.* (2009) registraram as Combretaceae da Região Sul. Enquanto Marquete (1984), Marquete & Valente (1997) e Marquete *et al.* (2003) levantaram as espécies ocorrentes na Região Sudeste.

Diante do exposto, este trabalho visando contribuir para o conhecimento da flora estadual, teve como objetivo inventariar os representantes da subtribo Terminaliinae no estado do Espírito Santo, provendo descrições, chaves de identificação, pranchas fotográficas e dados atualizados sobre a distribuição geográfica das espécies.

Material e Métodos

Este estudo fundamentou-se na análise comparada de espécimes depositados nos herbários BHCB, BM, CEPEC, CESJ, CRVD, EAC,

ESA, HUFU, LTR, MBML, NY, RB, SP, UB e VIES, cujas siglas estão de acordo com Thiers (contiuamente atualizado).

As determinações foram realizadas com o auxílio de literatura especializada (ex. Marquete 1984; Marquete *et al.* 2003; Stace 2010; Soares Neto *et al.* 2014) e análise dos espécimes de coleções-tipo ou imagens, disponíveis nos herbários BM, BR, G, K, LE, M, MO, OXF, P, PRC, RB, SP, SPSF, TCD, W e WIS. Os nomes dos autores estão de acordo com IPNI (2017).

Os caracteres morfológicos foram descritos baseado nos trabalhos de Radford *et al.* (1974) e Hickey (1973) para designar o padrão de nervação. Materiais adicionais de outros estados foram utilizados para complementar as descrições de espécies com ausência de flores e/ou frutos. Dados referentes à forma de crescimento (hábito), hábitat, período de floração e frutificação e nomes populares foram obtidos das etiquetas das exsicatas. A descrição de cada gênero seguiu um padrão próprio para descrição das características morfológicas.

A distribuição das espécies foi verificada através de mapas gerados no programa Quantum GIS 2.16.8 (QGIS 2017). No caso de ausência das coordenadas geográficas associadas à localidade das coletas nas etiquetas das exsicatas, utilizou-se as coordenadas do município obtidas a partir da ferramenta geoLoc (CRIA 2017).

Resultados e Discussão

A subtribo Terminaliinae está representada no estado do Espírito Santo por nove espécies (três endêmicas do Brasil) distribuídas em três gêneros: *Buchenavia* Eichler (*B. hoehneana* N.F. Mattos, *B. kleinii* Exell, *B. parvifolia* Ducke, *B. tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard), *Conocarpus* L. (*C. erectus* L.) e *Terminalia* L. (*T. argentea* Mart., *T. glabrescens* Mart., *T. januariensis* DC. e *T. mameluco* Pickel. Neste estudo, o espécime de *Terminalia fagifolia* Mart., *G.M. Barroso 16* (RB), referido para o estado do Espírito Santo, em localidade provavelmente do estado do Piauí, não foi considerado. Registrou-se, ainda, a ocorrência de uma espécie naturalizada, *T. catappa* L., que também não foi tratada.

Terminalia riedelii Eichler foi citada para o estado do Espírito Santo por Marquete *et al.* (2003) e BFG (2015), sendo considerada uma espécie pouco conhecida e representada apenas pelos espécimes-tipo e a coleção *Souza 247* (CRVD). Segundo Marquete *et al.* (2003), a coleção *Souza 247* (CRVD) apresentava características similares

as da descrição original de *T. riedelii*, tais como: folhas pequenas (ca. 4,5 × 2 cm), inflorescências com pedúnculo curtíssimo (3–5 mm compr.) e aglomeradas em fascículos opostos às folhas. No entanto, após a análise do material-tipo coletado por *Riedel 1162* (NY) no estado do Rio de Janeiro, não foi possível chegar a uma conclusão e optou-se por também não considerar essa espécie.

No Espírito Santo, os representantes da subtribo Terminaliinae habitam preferencialmente ambientes de climas mais úmidos, como floresta ombrófila densa (mata úmida) (Garbin *et al.* (2017)). A exceção foi *C. erectus* registrada em ambientes de mangue.

As espécies de Terminaliinae apresentaram registros apenas em três unidades de conservação do estado: Área de Proteção Ambiental (APA) da Pedra do Elefante, Parque Natural Municipal de São Lourenço e Reserva Natural da Vale do Rio Doce. Esses resultados evidenciam a necessidade de um maior esforço de coleta para que novos registros sejam adicionados para o estado, o qual se encontra, muito provavelmente, subamostrado. Ou ainda, que os representantes da subtribo podem estar correndo risco de extinção, devido a

atividades antrópicas na área, como por exemplo, o desmatamento.

Tratamento taxonômico

Combretaceae R. Br., Prodr. Fl. Nov. Holl.: 351. 1810.

Arbustos ou árvores, monoicos. Folhas alternas, simples, inteiras; glândulas 2 ou ausentes, no ápice do pecíolo; domácias presentes ou ausentes. Inflorescências em espigas, racemos de espigas, ou ainda capítulos globosos, terminais ou axilares. Bractéolas presentes. Flores actinomorfas, monóclinas, pentâmeras, hipanto dividido em duas porções: uma inferior (que envolve o ovário) e superior (em tubo curto ou alongado); cálice 5 lobado, geralmente pouco desenvolvido; pétalas ausentes; androceu diplostêmone, estames 10, em dois verticilos, exsertos, filiformes; anteras versáteis ou adnatas aos filetes, rimosas; disco nectarífero desenvolvido ou inconspícuo na base da parede do hipanto superior, margem vilosa; ovário ínfero, unilocular, 2–3 rudimentos seminiais pêndulos. Frutos indeiscentes, betulídeos ou drupáceos, 2–5-alado ou não, menos frequente alas inconspícuas ou vestigiais.

Chave de identificação dos gêneros de Terminaliinae ocorrentes no Espírito Santo

1. Arbustos a árvores de manguezal; pecíolo com duas glândulas secretoras de sal; flores e frutos agrupados em capítulos globosos 2. *Conocarpus*
 1'. Arbustos a árvores de outros ambientes; pecíolo sem glândulas secretoras de sal; flores e frutos arranjos em espigas ou racemos de espigas.
 2. Lobos do cálice inconspícuos (<2,5 mm compr.), fruto drupáceo 1. *Buchenavia*
 2'. Lobos do cálice desenvolvidos (> 5 mm compr.); fruto betulídeo, 2–5 alado 3. *Terminalia*

1. *Buchenavia* Eichler, Flora 49: 164. 1866.

Arbustos a árvores. Folhas aglomeradas no ápice dos ramos, geralmente obovadas ou oblanceoladas, ápice arredondado a retuso, às vezes mucronado, base atenuada; glândulas 2, ou ausentes, quando presentes nunca secretoras de sal. Domácias, em geral, ausentes. Inflorescências em espigas axilares, alongadas, subcapitadas a capitadas. Flores diminutas, hermafroditas e masculinas encontradas na mesma inflorescência. Hipanto inferior envolvendo o ovário e prolongado acima deste; hipanto superior cupuliforme, lobos do cálice 5, inconspícuos. Pétalas ausentes. Estames com filetes espessos e curtos; anteras adnatas aos filetes. Disco nectarífero viloso. Estilete curto;

estigma agudo ou truncado; ovário com 2–3 rudimentos seminiais. Fruto arranjos em espigas, geralmente elíptico, oval-elíptico, oblongo ou subobovado.

Buchenavia é um gênero endêmico da América com cerca de 20 espécies, das quais 18 são restritas à América do Sul. Tem por centro de diversidade a bacia do rio Amazonas (Stace 2010). No Brasil, foram registradas 17 espécies de ampla distribuição, com maior diversidade (15 spp.) no estado do Amazonas (Marquete 2012; BFG 2015). *Buchenavia* está representada na Região Sudeste por cinco espécies (BFG 2015), destas quatro ocorrem no estado do Espírito Santo e são aqui descritas.

Chave de identificação das espécies de *Buchenavia* ocorrentes no Espírito Santo

1. Folhas com 9–15 × 3,5–5,6 cm; 9–14 pares de nervuras secundárias; pecíolo com 2 glândulas nunca secretoras de sal 1.1. *Buchenavia hoehneana*
- 1[?]. Folhas 2,2–6,8 × 0,8–3,9 cm; 4–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo sem glândulas.
2. Folhas cartáceas, glabras 1.3. *Buchenavia parvifolia*
- 2[?]. Folhas subcoriáceas a coriáceas, subglabras a tomentosas ou seríceas.
3. Bracteóla ovada; fruto elíptico ou subobovado 1.2. *Buchenavia kleinii*
- 3[?]. Bracteóla cimbiforme; fruto oval-elíptico 1.4. *Buchenavia tetraphylla*

1.1. *Buchenavia hoehneana* N.F. Mattos, Loefgrenia 21: 1. 1967. Figs. 1; 2a,b = *Buchenavia pabstii* Marquete & C. Valente, Atas Soc. Bot. Brasil, Secç. Rio de Janeiro 3(14): 113. 1992.

Árvores ca. 27 m alt. Folhas 9–15 × 3,5–5,6 cm, coriáceas, subglabras a rufo-seríceas na face abaxial e subglabras na face adaxial; nervura principal tomentosa; lâmina obovada a oblanceolada, ápice arredondado ou mucronado, base atenuada; nervação broquidódroma, 9–14 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1,5–2,2 cm compr.; domácias marsupiformes, revestidas por tricomas nas axilas da nervura principal com as secundárias; glândulas 2, diminutas. Inflorescência ca. 11 cm compr., espigas, axilares, alongadas, pedúnculo ca. 4,2 cm compr., raque ca. 6,6 cm compr. Bractéola 4–4,5 × 1–1,5 mm, linear-lanceolada, vilosa; botão floral não observado. Flores 7–9 mm compr.; hipanto inferior 4–5 mm compr., rufo-viloso; hipanto superior 2–2,5 mm compr., glabro a piloso; lobos do cálice 2–2,5 ×

3–4,8 mm, pilosos; estames com filetes do verticilo externo 1,2–1,3 mm compr., filetes do verticilo interno 0,8–1 mm compr.; anteras 0,8–0,9 × 0,5–0,6 mm, elípticas; disco nectarífero aneliforme. Ovário 0,8–1 mm compr.; estilete 3,2–3,3 mm compr.; estigma agudo. Fruto ca. 2,0 × 1 cm, oblongo, ápice agudo, base curto-estipitada.

Material selecionado examinado: Linhares, Reserva Florestal da CVRD, 15.XII.1980, fl., I.A. Silva 226 (BM, CRVD, RB).

Buchenavia hoehneana é facilmente distinguível, das demais espécies do gênero aqui descritas, por apresentar folhas maiores (9–15 × 3,5–5,6 cm), coriáceas, nervação broquidódroma com 9–14 pares de nervuras secundárias, domácias marsupiformes, revestidas por tricomas nas axilas da nervura principal com as secundárias; glândulas 2, diminutas, inflorescências (11 cm compr.) e flores maiores (7–9 mm compr.), estames 10, estigma agudo e frutos oblongos. *Buchenavia pabstii* Marquete & C. Valente, sinonimizada sob *B. hoehneana*, foi descrita para o Espírito Santo como nova devido o indumento rufo-seríceo na face abaxial das folhas, pecíolo com duas glândulas diminutas, 9–14 pares de nervuras secundárias, flores maiores e frutos curto-estipitados (Marquete & Valente 1992). Segundo Stace (2010), *B. hoehneana* e *B. pabstii* não podem ser consideradas espécies distintas, proposta aceita no presente estudo. *Buchenavia hoehneana* é endêmica do Brasil com ocorrência nos estados da Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (BFG 2015), em Floresta Ombrófila Densa. A espécie é amplamente distribuída em território brasileiro, porém está representada no estado do Espírito Santo por registros em apenas uma área, sendo considerada vulnerável (VU) (IUCN 2010), ou ainda “quase ameaçada (NT)” (CNCFlora 2017). Registrada com flores em dezembro e frutos em agosto. Conhecida popularmente como “pequi izaias”.

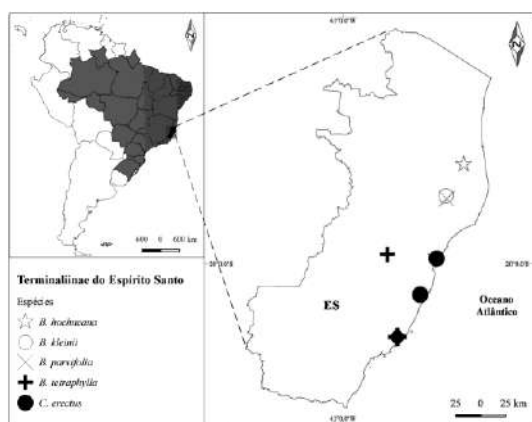


Figura 1 – Distribuição de *Buchenavia* e *Conocarpus* no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.
Figure 1 – Distribution of *Buchenavia* and *Conocarpus* in Espírito Santo state, Southeastern Brazil.



Figura 2 – a-b. *Buchenavia hoehneana* – a. folha, b. fruto. c-d. *B. kleinii* – c. folha, d. fruto. e-f. *B. parvifolia* – e. folha, f. fruto. g-h. *B. tetraphylla* – g. folha, h. fruto. i-j. *Conocarpus erectus* – i. folha, j. inflorescência. (a. I.A. Silva 226, RB 537351; b. D.A. Folli 384, RB 296897; c,d. J.G. Kuhlmann s.n., RB 25743; e,f. D.A. Folli 544, RB 322478; g,h. V. Demuner 351, RB 390993; i,j. T.M.S. Carmo s.n., VIES 285).

Figure 2 – a-b. *Buchenavia hoehneana* – a. leaf, b. fruit. c-d. *B. kleinii* – c. leaf, d. fruit. e-f. *B. parvifolia* – e. leaf, f. fruit. g-h. *B. tetraphylla* – g. leaf, h. fruit. i-j. *Conocarpus erectus* – i. leaf, j. inflorescence. (a. I.A. Silva 226, RB 537351; b. D.A. Folli 384, RB 296897; c,d. J.G. Kuhlmann s.n., RB 25743; e,f. D.A. Folli 544, RB 322478; g,h. V. Demuner 351, RB 390993; i,j. T.M.S. Carmo s.n., VIES 285).

1.2. *Buchenavia kleinii* Exell, Ann. Mag. Nat.

Hist., ser. 12 6: 400. 1953. Figs. 1; 2c,d = *Buchenavia igaratensis* N.F. Mattos, Loefgrenia 24: 1. 1967.

Árvores 15–20 m de alt., glabra. Folhas 5–6,2 × 2,7–2,8 cm, subcoriáceas, subglabras a tomentosas, em especial na nervura principal; lâmina obovada, ápice arredondado a retuso, base atenuada; nervação broquidódroma, 4–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,7–1 cm compr.; domácias e glândulas ausentes. Inflorescência 1,5–2,5 cm compr., espigas, axilares, subcapitadas; pedúnculo ca. 2 cm compr., raque ca. 0,9 cm compr. Brácteola 1,5–2,5 × 1–1,5 cm, ovada, glabra a velutino-rufescente; botão floral não observado.

Flores 4,2–4,5 mm compr.; hipanto inferior 1,5–3 mm compr., rufo-viloso; hipanto superior ca. 1,5 mm compr., glabro; lobos do cálice inconspícuos; estames com filetes do verticilo externo 0,8–1 mm compr., filetes do verticilo interno 1,2–1,3 mm compr.; anteras 0,4–0,5 × 0,4–0,5 mm, orbiculares; disco nectarífero aneliforme. Ovário ca. 0,7 mm compr.; estilete 1,8–2 mm compr.; estigma truncado. Fruto 2,8–3 × 1,5–2,1 mm, elíptico ou subobovado, ápice arredondado, base aguda.

Material selecionado examinado: Linhares, Reserva Florestal da Vale, 15.VII.1970, fl., T.S. dos Santos 951 (CEPEC, LTR, MBML).

Material adicional: BRASIL: RIO DE JANEIRO: Horto Florestal, 24.I.1928, fr., J.G. Kuhlmann (RB 25743).

Buchenavia kleinii é morfologicamente muito relacionada à *B. tetraphylla*, o que dificultou a delimitação dos dois táxons. No material analisado, a distinção de *B. kleinii* foi possível devido suas folhas subcoriáceas (*vs.* coriáceas), bracteóla ovada (*vs.* cimbiforme) e fruto elíptico ou subobovado (*vs.* oval-elíptico). Segundo Stace (2010), um considerável número de espécimes com flores e frutos, em especial do estado do Espírito Santo, deve ser analisado para melhor delimitação destas espécies. Com este estudo, tornou-se ainda mais evidente a necessidade de um maior esforço de coleta com o intuito de contribuir na definição dos táxons de *Buchenavia* do Sudeste do Brasil. *Buchenavia kleinii* é uma espécie restrita ao território brasileiro, apresentando distribuição relativamente ampla nos estados do Sudeste e Sul habitando diversas formações florestais na Mata Atlântica (CNCFlora 2017). No Espírito Santo foi registrada apenas na Reserva Florestal da Vale em Floresta Ombrófila Densa. Segundo IUCN (2010), a espécie foi considerada “menos preocupante/quase ameaçada” (LC/NT). Registrada com flores em julho. Popularmente conhecida como “pequi gigante”.

1.3. *Buchenavia parvifolia* Ducke Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 4: 150. 1925.

Buchenavia parvifolia* subsp. *rabelloana (Mattos) Alwan et Stace Fl. Neotrop. Monogr. 107: 275. 2010. Figs. 1; 2e,f
= ***Buchenavia rabelloana*** Mattos Ci. & Cult. 19: 333. 1967.

Árvores ca. 31 m de alt., glabras. Folhas 2,2–3,4 × 0,8–1,4 cm, cartáceas, glabras; lâmina obovada, ápice arredondado, base atenuada; nervação broquidódroma, 4–6 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,5–0,7 cm compr.; domácias e glândulas ausentes. Inflorescência, bracteóla e flores não observadas. Fruto 2–2,4 × 1–1,2 cm, elíptico a obovado, ápice curto-apiculado, base curto-estipitada.

Material selecionado examinado: Linhares, Reserva Florestal da Vale, Estrada Farinha Seca, 29.III.2003, fr., D.A. Folli 544 (CRVD, RB).

Buchenavia parvifolia distingue-se das demais espécies analisadas por possuir folhas menores (2,2–3,4 × 0,8–1,4 cm) e cartáceas. *B. parvifolia* é segregada em duas subespécies: *Buchenavia parvifolia* Ducke subsp. *parvifolia* restrita à Região Norte do Brasil (domínio amazônico), enquanto *B. parvifolia* subsp. *rabelloana* ocorre

no Sudeste do Brasil e caracteriza-se pelo ovário denso-pubescente (*vs.* glabro) (Stace 2010). Em território brasileiro, *B. parvifolia* apresenta registro nas regiões Norte e Sudeste, em Floresta Ombrófila Densa (BFG 2015). No Espírito Santo foi encontrada apenas na Reserva Florestal da Vale, também em Floresta Ombrófila Densa. Registrada com frutos em março. Popularmente conhecida como “pequi mirindiba”.

1.4. *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard, J. Arnold Arbor. 64(2): 266. 1983. Figs. 1; 2g-h
= ***Buchenavia capitata*** Vahl, Eclog. Amer. 1: 50, t. 8, f. 1. 1796.

Arbustos a árvores 4–30 m alt., glabras. Folhas 2,2–6,8 × 1,3–3,9 cm, coriáceas, subglabras a seríceas, em ambas as faces; lâmina obovada, ápice arredondado ou retuso, base atenuada; nervação broquidódroma, 5–7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,3–3 cm compr.; domácias e glândulas ausentes. Inflorescências ca. 2,2 cm compr., espigas, axilares, capitadas, pedúnculo 1–1,2 cm compr., raque ca. 1,5 cm compr. Bracteóla ca. 1,5 mm compr., cimbiforme, vilosa; botão floral 1–1,5 × 0,9–1,5 mm, capitado. Flores 3–4,5 × 3–3,5 mm, esverdeadas; hipanto inferior 1,5–2 × 0,5–1 mm, pubescente; hipanto superior 1,5–2,5 × 3–3,5 mm, glabro; lobos do cálice inconspícuos ou pouco desenvolvidos ca. 1 mm compr., pilosos; estames com filetes do verticilo externo 2–2,5 mm compr., filetes do verticilo interno 1,5–2 mm compr.; anteras 0,5–0,7 × 0,6–1 mm, cordiformes; disco nectarífero 0,5–1 mm compr., viloso. Ovário 0,5–1 × 0,2–0,5 mm; estilete 2,5–3 mm compr.; estigma truncado. Fruto ca. 2,0 × 1 cm, oval-elíptico, ápice apiculado, base curto-estipitada.

Material selecionado examinado: Guarapari, 15.V.1991, fl., V. de Souza 90 (CVRD, RB). Santa Teresa, 16.XII.1999, fr., V. Demuner 351 (MBML, RB).

Buchenavia tetraphylla é a espécie do gênero que apresenta a maior amplitude de distribuição geográfica, ocorrendo desde Cuba até o Brasil (Weaver 1991; Stace 2010). No Brasil, foi registrada para as regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste e Sudeste; tendo como limite de distribuição o sul do Espírito Santo (Stace 2010; BFG 2015). No Espírito Santo apresenta ampla distribuição e foi registrada em Floresta Ombrófila Densa e Vegetação com Influência Marinha e restinga (Garbin *et al.* 2017). Encontrada com flores no mês de maio e frutos em dezembro.

2. *Conocarpus* L., Sp. Pl. 1: 176-177. 1753.

2.1. *Conocarpus erectus* L., Sp. Pl. 1: 176-177. 1753.

Figs. 1; 2i,j

Arbustos a árvores ca. 3 m alt. Folhas 1,7–2,9 × 0,5–1,2 cm, alternas, subcoriáceas; lâmina lanceolada ou oblanceolada, ápice agudo ou arredondado, base atenuada; nervação broquidódroma, 5–7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1–4 mm compr., com duas glândulas secretoras de sal. Inflorescências 6–7 × 4–5 mm, em capítulos globosos, terminais e/ou axilares. Bractéola 1, com 2,5–4,5 × 0,5–1 mm, lanceolada. Botão floral e flores não observados. Frutos 2–3 × 2,3–3,5 mm, imbricados, reflexos, geralmente hipanto superior persistente, subséssil.

Material examinado: Aracruz, Estação de Biologia Marinha de Santa Cruz, 16.V.1989, fr., *O.J. Pereira et al.* 1970 (VIES). Guarapari, 24.VIII.1987, fr., *O.J. Pereira et al.* 989 (VIES). Vitória, manguezal da UFES, 15.III.1984, fr., *T.M.S. Carmo s.n.* (VIES 285).

Conocarpus erectus distingue-se das demais espécies de Terminaliinae pelas flores e frutos agrupados em capítulos globosos. Ocorre nas Américas desde o litoral meridional da Flórida, passando pelo México (América do Norte) a América do Sul, no litoral do Equador ao Brasil (Linsigen *et al.* 2009; Stace 2010), sempre associada à ambientes de manguezal. No Brasil, a espécie foi registrada nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul (BFG 2015). No estado do Espírito Santo foram verificados poucos registros para a espécie, provavelmente devido à carência de

coletas. *Conocarpus erectus* foi encontrada em regiões de manguezal no estado. Registrada com flores em maio e frutos entre março e agosto. Conhecida como “mangue de botão”.

3. *Terminalia* L. Syst. Nat. 12. (2): 674. 1767.

Arbustos a árvores. Folhas reunidas no ápice dos ramos, geralmente elípticas, obovada-elípticas a obovadas; glândulas 2 ou ausentes. Domácias, em geral, ausentes. Inflorescências em racemos de espigas, terminais e/ou axilares. Flores hermafroditas. Hipanto inferior fusiforme, cilíndrico ou 5-anguloso; hipanto superior campanulado, lobos do cálice 5, conspicuos. Cálice 5-lobado, lobos desenvolvidos e agudos. Pétalas ausentes. Estames com filetes espessos e curtos; anteras versáteis. Disco nectarífero geralmente desenvolvido. Fruto betulídeo, arredondado ou complanado, seco ou carnoso, coriáceo ou membranácea, 2–5-alado.

Terminalia compreende 200 espécies ocorrentes na região tropical das América, África, Oceania e Ásia, sendo este último continente o que apresenta maior número de espécies e considerável diversidade morfológica (Stace 2010). Na região Neotropical, o gênero está representado por 34 espécies, destas 23 ocorrem no Brasil. Em território brasileiro, *Terminalia* é mais bem representada em vegetação de Mata atlântica com nove espécies, sendo quatro no Espírito Santo (BFG 2015).

Chave de identificação das espécies de *Terminalia* ocorrentes no Espírito Santo

1. Glândulas ausentes no pecíolo 3.2. *Terminalia glabrescens*
 1'. Glândulas presentes no pecíolo.
 2. Folhas seríceo-cinéreas, principalmente quando jovens; nervação eucamptódroma-broquidódroma a broquidódroma com 5–8 pares de nervuras secundárias 3.1. *Terminalia argentea*
 2'. Folhas subglabras, estrigosas, seríceas ou rufo-seríceas; nervação eucamptódroma-broquidódroma a broquidódroma com 4–13 pares de nervuras secundárias.
 3. Folhas coriáceas; nervação eucamptódroma-broquidódroma; fruto com alas oblongas e rígidas 3.3. *Terminalia januarensis*
 3'. Folhas cartáceas a subcoriáceas; nervação broquidódroma; fruto com alas oblongo-elípticas e membranáceas 3.4. *Terminalia mameluco*

3.1. *Terminalia argentea* Mart. Nov. Gen. Sp. Pl.

1: 43. 1824.

Figs. 3; 4a-c

Árvore 7–50 m alt., glabra. Folhas 4,9–7 × 1,8–2,6 cm, coriáceas; lâmina elíptica a obovada-elíptica a obovada, ápice arredondado a acuminado, base atenuada, seríceo-cinérea, principalmente

quando jovens e subglabras, quando maduras, em ambas as faces; nervação eucamptódroma-broquidódroma a broquidódroma, 5–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,9–2 cm compr.; glândulas 2, no ápice do pecíolo; domácias ausentes. Inflorescência, bractéola, botões florais e

flores não observados. Fruto 1,5–3,6 × 2,8–7,4 cm, 2-alado; alas 1,5–3,6 × 1,2–3,5 cm, arredondadas, rígidas, mais largas que o corpo do fruto; região central 2–2,2 × 1,1–1,3 cm.

Material selecionado examinado: Jaguaré, Barra Seca, 15.IV.1996, fr., *G. Hupp 4* (MBML, RB). Linhares, Reserva Natural Vale, 4.IX.2012, fr., *G.S. Siqueira 774* (CRVD, RB).

Terminalia argentea pode ser reconhecida por suas folhas seríceo-cinéreas, principalmente quando jovens, nervação eucamptódroma-broquidódroma a broquidódroma com 5–8 pares de nervuras secundárias e duas glândulas no pecíolo. Distribui-se no Brasil, Bolívia e Paraguai (Stace 2010). No Brasil, a espécie ocorre em todas as regiões do país (BFG 2015). Para o Espírito Santo, foi registrada na Reserva Natural Vale em Linhares em Floresta Ombrófila Densa. Segundo CNCFlora (2017), *Terminalia argentea* é uma espécie considerada “pouco preocupante” (LC). Coletada com frutos entre abril e setembro. Popularmente conhecida por “capitão do campo”.

3.2. *Terminalia glabrescens* Mart. Flora 20(2 Beibl.): 124. 1837. Figs. 3; 4d-f

Árvores ca. 25 m alt., glabra. Folhas 10,8–12,6 × 5,7–6,4 cm, subcoriáceas; lâmina obovada, ápice retuso, base atenuada, rufo-serícea, em ambas as faces; nervação broquidódroma, 8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1,4–1,7 cm compr.; glândulas e domácias ausentes. Inflorescências 4,8–7,5 cm compr., racemos de espigas, densifloras, axilares ou terminais; espigas

2,3–7,2 cm compr., pedúnculo 0,9–1,6 cm compr., raque 1,3–6 cm compr., bractéola ca. 1,6 × 0,2 mm, estreito-triangular, vilosa; botão floral 1,5–2,5 × 1,2–1,5 mm. Flores 2,5–3,5 × 2,5–3,0 mm, esverdeadas; hipanto inferior 1,1–1,2 × 0,5–1 mm, viloso-tomentoso; hipanto superior 1,6–1,7 × 2–2,2 mm, viloso-tomentoso; lobos do cálice ca. 0,5 × 0,7 mm, triangulares, viloso-tomentosos; estames com filetes do verticilo externo ca. 2 mm compr., filetes do verticilo interno ca. 2,5 mm compr., anteras. 0,3–0,5 × 0,3 mm, elípticas; disco nectarífero 1,5 mm diâm, aneliforme, viloso. Ovário 0,4–0,5 × 0,3 mm; estilete ca. 2,3 mm compr., filiforme; estigma ca. 0,2 mm diâm. Fruto 1,8–2,2 × 0,5–0,7 cm, 5-alado, alas desiguais, 2 alas mais largas que o corpo do fruto e 3 menores, arredondadas, escariosas; região central ca. 1–1 × 1,1 cm.

Material examinado: Alegre, São João do Norte, 5.VIII.2008, bot e fl., *V.C. Manhães 101* (MBML, VIES). Linhares, Reserva Florestal da Vale, 20.IX.1973, fl. e fr., *J. Spada 312* (RB).

Terminalia glabrescens caracteriza-se pelas folhas subcoriáceas, obovadas, rufo-seríceas, nervação broquidódroma com 8 pares de nervuras secundárias e frutos 5-alados. Segundo Stace (2010), a espécie distribui-se no Brasil, Bolívia e Paraguai. Em território brasileiro, ocorre em todas as regiões do país (BFG 2015). No Espírito Santo foi registrada em Floresta Ombrófila Densa. Coletada com flores em agosto e setembro. Denominada popularmente como “pequi”.

3.3. *Terminalia januarensis* DC. Prodr. 3: 11. 1828. Figs. 3; 4g,h

Árvore a arbusto, 3–28 m alt., glabra. Folhas 3,1–16,8 × 1,5–5,4 cm, coriáceas; lâmina elíptica a obovada-elíptica, ápice agudo a acuminado, base cuneada, subglabra, estrigosa ou serícea; nervação eucamptódroma-broquidódroma, 5–13 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,5–2,6 cm compr.; glândulas 2, no ápice do pecíolo; domácias ausentes. Inflorescência, bractéola, botões florais e flores não observadas. Fruto 1,3–3,8 × 3,2–9,8 cm, 2-alado; alas 1,2–3,6 × 1,4–4,8 cm, oblongas, rígidas, mais largas que o corpo do fruto; região central 1–3,7 × 0,5–1,1 cm.

Material examinado: Nova Venécia, trilha principal na Mata do Fuxico, 18.VII.2008, fr., *R.C. Forzza 5203* (MBML, RB). Pancas, Distrito de Lajinha, 12.II.2014, fr., *R.C. Forzza 7723* (RB). Santa Teresa, Bairro Alvorada, 10.III.2005, fr., *T.A. Cruz* (MBML 25079).

Terminalia januarensis pode ser reconhecida e diferenciada de *T. mameluco*, espécie mais próxima, por possuir folhas maiores (3,1–16,8 × 1,5–5,4 cm)

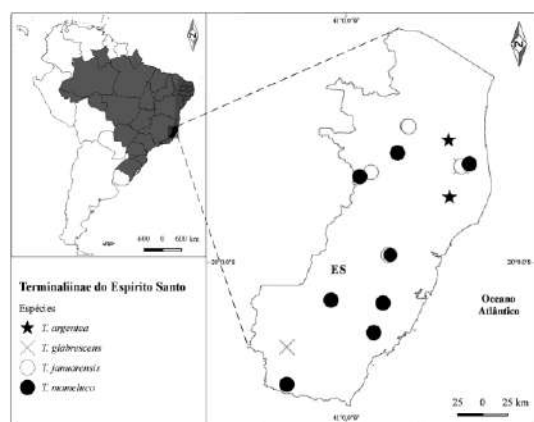


Figura 3 – Distribuição de *Terminalia* no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.

Figure 3 – Distribution of *Terminalia* in Espírito Santo state, Southeastern Brazil.

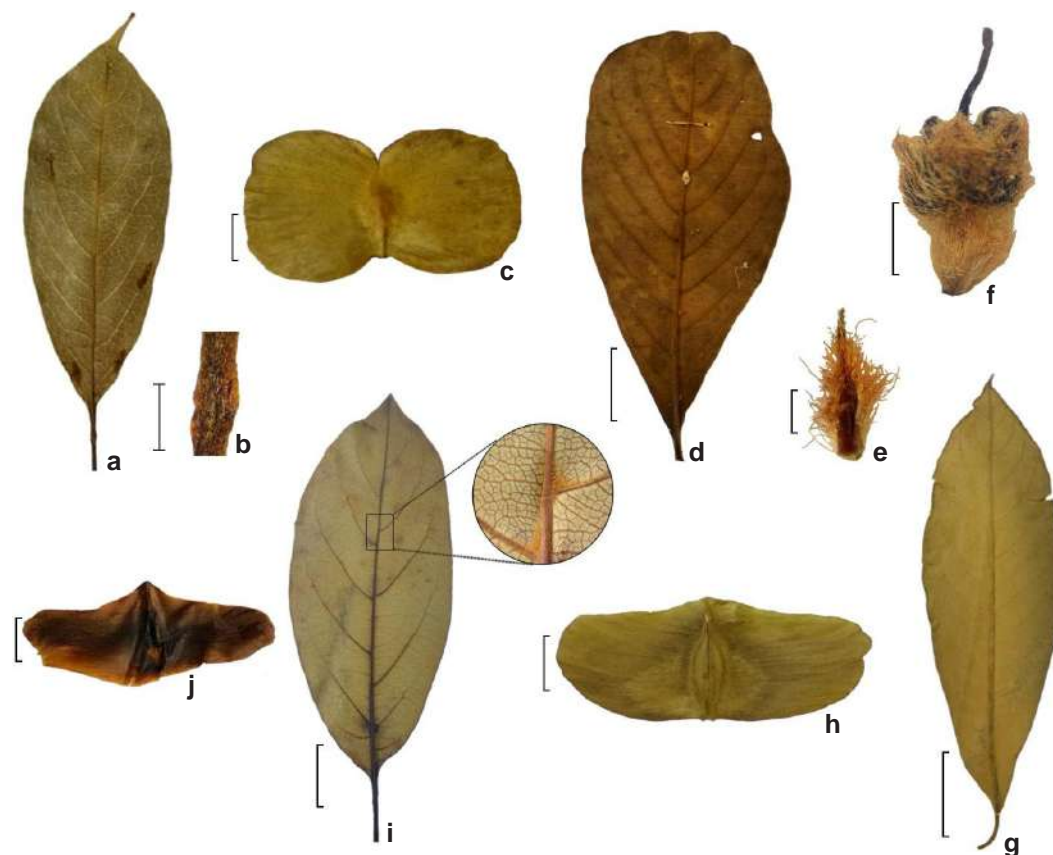


Figura 4 – a-c. *Terminalia argentea* – a. folha, b. glândulas peciolar, c. fruto. d-f. *T. glabrescens* – d. folha, e. bracteóla, f. flor. g-h. *T. januarensis* – g. folha, h. fruto. i-j. *T. mameluco* – i. folha e detalhe das domácias na axila da nervura principal com as nervuras secundárias, j. fruto. (a-c. G.S. Siqueira 774, RB 644330; d-f. V.C. Manhães 101, MBML 40094; g,h. T.A. Cruz, MBML 25079; i,j. G. Hatschbach 71472, BHC 39240).

Figure 4 – a-c. *Terminalia argentea* – a. leaf, b. petiolar glands, c. fruit. d-f. *T. glabrescens* – d. leaf, e. bracteole, f. flower. g-h. *T. januarensis* – g. leaf, h. fruit. i-j. *T. mameluco* – i. leaf and detail of domatia in the axilla of the main vein with the secondary veins, j. fruit. (a-c. G.S. Siqueira 774, RB 644330; d-f. V.C. Manhães 101, MBML 40094; g,h. T.A. Cruz, MBML 25079; i,j. G. Hatschbach 71472, BHC 39240).

e coriáceas (vs. cartáceas a subcoriáceas), nervação eucamptódroma-broquidódroma com 5–13 pares de nervuras secundárias (vs. nervação broquidódroma com 4–6 pares de nervuras secundárias), fruto com alas oblongas e rígidas (vs. alas oblongo-elípticas e membranáceas). A similaridade entre as duas espécies também foi reportada por Stace (2010).

Terminalia januarensis é endêmica do Brasil, restrita as regiões Nordeste e Sudeste do país (Stace 2010; BFG 2015). No estado do Espírito Santo foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa. Registrada na Reserva Natural Vale e Área de Proteção Ambiental da Pedra do Elefante. A espécie é considerada rara ou vulnerável, representada por árvores de grande porte, encontrada em mata úmida

(floresta ombrófila densa) (Marquete 2003; Stace 2010). Coletada com frutos de setembro a março. Popularmente denominada “capitão do campo”.

3.4. *Terminalia mameluco* Pickel, Arq. Bot. Estado São Paulo 3: 200. 1958.

Figs. 3; 4i,j = *Terminalia kuhlmannii* Alwan & Stace, Ann. Missouri Bot. Gard. 76(4): 1126. 1989.

Árvore 5–30 m alt., glabra. Folhas 2,3–12,9 × 2–5,3 cm, cartáceas a subcoriáceas; lâmina elíptica a obovada, ápice agudo a acuminado, base atenuada; subglabra ou serícea apenas ao longo da nervura principal; nervação broquidódroma, 4–6 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1–1,5 cm compr.; glândulas 2, no ápice do pecíolo;

1556

domácias presentes ou ausentes. Inflorescência, bractéola, botões florais e flores não observadas. Fruto 1,4–3,5 × 1,6–5,6 cm, 2-alado; alas 1,4–1,6 × 1,4–2,2 cm, oblongo-elípticas, membranáceas, mais largas que o corpo do fruto; região central 1,4–1,6 × 0,3–0,4 mm.

Material examinado: Alfredo Chaves, 18.X.2000, veg., *G. Hatschbach 71421* (HUFU, RB). Domingos Martins, 19.III.1991, fr., *V. de Souza 42* (RB). Goitacazes, Rio Doce, 16.XII.1943, fr., *J.G. Kuhlmann 6688* (RB). Linhares, 1.XII.2006, fr., *E.J. Lucas 921* (EAC, ESA, MBML, RB). Nova Venécia, APA Pedra do Elefante, 28.III.2009, fr., *A.M. Assis 2364* (MBML). Pancas, Pedra da Colina, 11.III.2016, fr., *L.O. Azevedo 412* (RB). Santa Teresa, Parque Natural Municipal de São Lourenço, 11.VIII.2003, veg., *T.A. Cruz 84* (RB). São Gabriel da Palha, 28.I.1998, fr., *Lorenzi 1932* (RB). Venda Nova do Imigrante, 20.X.2000, fr., *G. Hatschbach 71472* (BHCB, MBML, RB, UB).

Terminalia mameluco pode ser reconhecida devido as folhas cartáceas a subcoriáceas, nervação broquidódroma com 4–6 pares de nervuras secundárias, fruto com alas oblongo-elípticas e membranáceas. *Terminalia mameluco* é endêmica do leste do Brasil e ocorre nas regiões Nordeste e Sudeste do país (BFG 2015). No Espírito Santo foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa. Registrada na APA Pedra do Elefante, Parque Natural Municipal de São Lourenço e Reserva da Companhia Vale do Rio Doce. Conhecida popularmente como “capitão do campo” ou “pelada”.

Agradecimentos

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), a bolsa de doutorado concedida à primeira autora. Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), as bolsas de produtividade concedidas a Margareth Ferreira de Sales e Maria Iracema Bezerra Loiola. A toda equipe do Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV-UFC), o apoio nas diversas etapas de elaboração deste trabalho (<http://www.lasevufc.com/>). Aos curadores dos herbários mencionados no texto, em especial BHCB, MBML, RB e VIES, a doação, empréstimo e permissão para visita aos acervos.

Referências

Alwan ARA (1983) The taxonomy of *Terminalia* (Combretaceae) and related genera. Tese de Doutorado. Universidade de Leicester, Leicester. 353p.

BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.

Cavalcanti Filho JR, Silva TF, Nobre WQ, Souza LIO, Silva FCS, Figueiredo RC, Gusmão NB, Silva MV, Nascimento LC & Correia MT (2017) Antimicrobial activity of *Buchenavia tetraphylla* against *Candida albicans* strains isolated from vaginal secretions. *Pharmaceutical Biology* 55: 1521-1527.

CNCFlora (2017) Combretaceae. In: Lista vermelha a flora brasileira. Versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br>>. Acesso em 15 maio 2017.

Cock IE (2015) The medicinal properties and phytochemistry of plant of the genus *Terminalia* (Combretaceae). *Progress in Drug Research* 23: 203-229.

CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental (2017) Geoloc. Disponível em <<http://sblink.cria.org.br/>>. Acesso em 23 março 2017.

Eichler AG (1867) Combretaceae. In: Martius CFP, Eichler AW & Urban I (eds.) *Flora brasiliensis. Monachii et Lipsiae, Munchen, Wien, Leipzig*. Vol. 14, Pp. 77-128.

Engler HGA & Diels L (1900) Combretaceae - *Combretum*. In: Engler HGA (org.) *Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen*. Vol. 3. Engelmann, Leipzig. Pp. 1-116.

Exell AW & Stace CA (1966) Revision of the Combretaceae. *Boletim Sociedade Broteriana* 40: 5-25.

Garbin, ML, Saiter, FZ, Carrijo TT & Peixoto AL (2017) Breve histórico e classificação da vegetação capixaba. *Rodriguésia* 68: 1883-1894.

Gere J (2013) Combretaceae: phylogeny, biogeography and DNA barcoding. 2013. 195 f. Tese de Doutorado. Universidade de Johannesburg, Johannesburg. 195p.

Hickey LJ (1973) Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17-33.

IPNI - The International Plant Names Index (2017) The International Plant Names Index. Disponível em <<http://www.ipni.org>>. Acesso em 2 abril 2017.

Linsigen LV, Cervi AC & Guimarães O (2009) Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 23: 738-750.

Loiola MIB, Rocha EA, Baracho GS & Agra MF (2009) Flora da Paraíba: Combretaceae. *Acta Botanica Brasílica* 23: 330-342.

Marquete NFS (1984) Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodriguésia* 36: 91-104.

Marquete NFS & Valente MC (1992) *Buchenavia pabstii* Marq. et Val., uma nova espécie de *Buchenavia* para o Espírito Santo (Brasil). *Atas da Sociedade Botânica do Brasil* 3: 113-116.

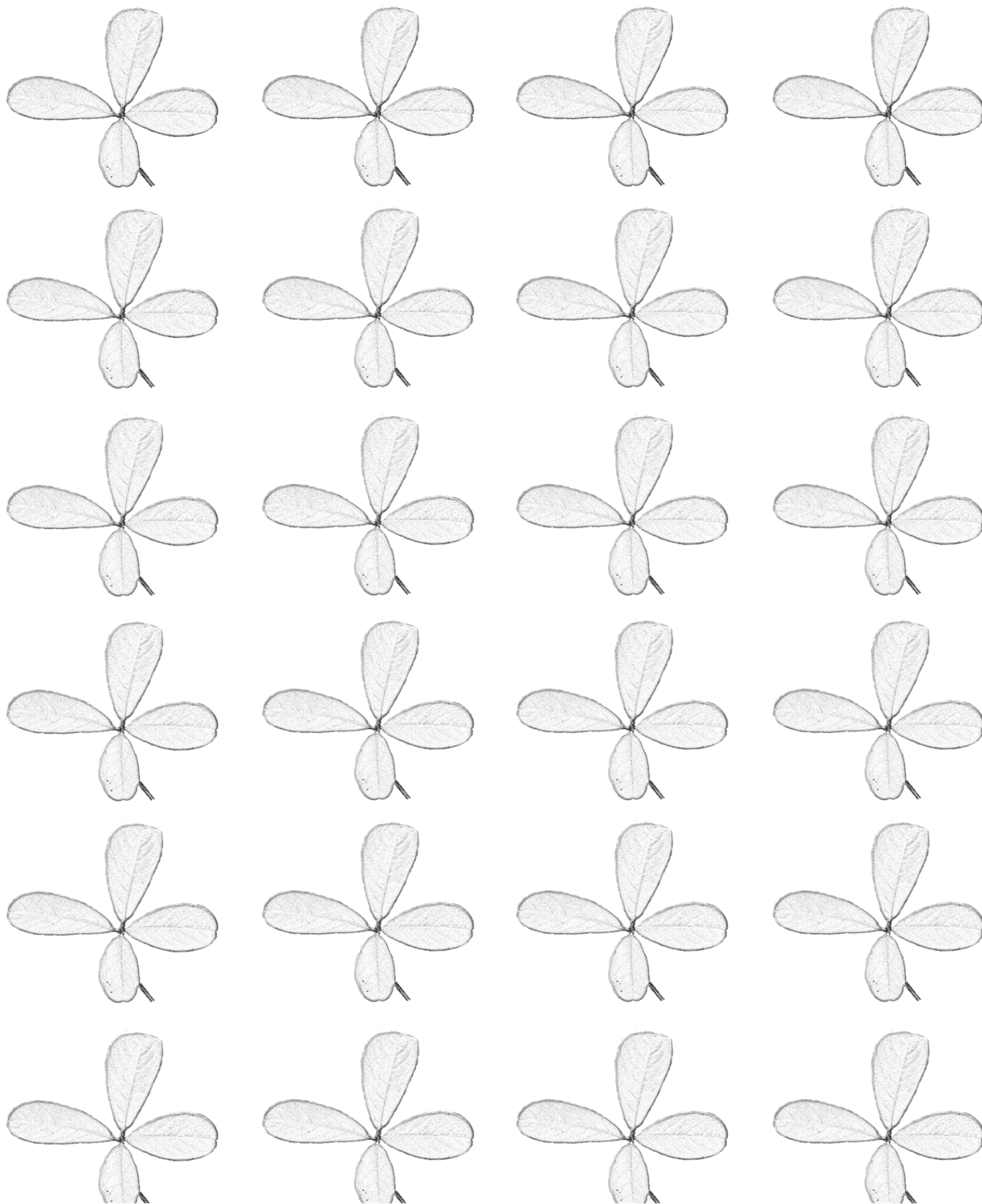
- Marquete NFS & Valente MC (1997) Combretaceae. *In*: Marques MCM & Martins HF (orgs.) Flora do estado do Rio de Janeiro. *Albortoa* 4: 13-51.
- Marquete NFS, Teixeira J & Valente MC (2003) *Terminalia* L. (Combretaceae) na Região Sudeste do Brasil. *Bradea* 16: 99-123.
- Marquete NFS (2012) Combretaceae. *In*: Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000090>> Acesso em 20 abril 2017.
- Maurin O, Chase MK, Jordaan M & Vanderbank M (2010) Phylogenetic relationships of Combretaceae inferred from nuclear and plastid DNA sequence data: implications for generic classification. *Botanical Journal of the Linnean Society* 162: 453-476.
- Pádua PF, Dihl RR, Lehmann M, Abreu BR, Richter MF & Andrade HH (2013) Genotoxic, antigenotoxic and phytochemical assessment of *Terminalia actinophylla* ethanolic extract. *Food and Chemical Toxicology* 62: 521-527.
- Quantum GIS Development Team (2017) Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em <<http://qgis.osgeo.org/>>. Acesso em 15 abril 2017.
- Radford AE, Dickson WC, Massey JR & Bell CR (1974) *Vascular plant systematics*. Harper & Row, New York. 891p.
- Ribeiro SS, Jesus AM & Anjos CS (2012) Evaluation of the cytotoxic activity of some Brazilian medicinal plants. *Planta Medica* 78: 1601-1606.
- Soares Neto RL, Cordeiro LS & Loiola MIB (2014) Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 65: 685-700.
- Sousa VF, Ribeiro RTM, Loiola MIB & Versieux LM (no prelo) Combretaceae no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Rodriguésia*.
- Stace CA (1965) The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae. 1. A general review of tribal, generic and specific characters. *The Journal of the Linnean Society Botany* 59: 229-252.
- Stace CA (2010) Combretaceae. *Flora Neotropica* 107. The New York Botanical Garden Press, New York. 369p.
- Thiers B [continuously updated] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>. Acesso em 28 abril 2017.
- Weaver PL (1991) *Buchenavia capitata* (Vahl.) Eichler: Granadillo. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans. 7p.

Lista de exsicatas examinadas

A Assis MBML (47658) (3.4). AM Assis 2364 (3.4). DA Folli 258 (3.2), 288 (3.4), 384 (1.1), 496 (3.4), 544 (1.3), 777 (1.4). ACS Dal & J. Rodrigues Filho 55 (2.1). EJ Lucas 921 (3.4). G Hatschbach 71421 (3.4), 71472 (3.4). G Hupp 4 (3.1). GE Valente *et al.* 13109 (2.1). GO Freira 135 (3.4). GS Siqueira 774 (3.1). IA Silva 226 (1.1), 356 (3.4). J Spada 312 (3.2). JG Kuhlmann RB (25743) (1.2), 6688 (3.4). JPF Zorzanelli & AE Silva 470 (3.2). L Krieger CESJ (19581) (2.1). LO Azevedo 412 (3.4). Lorenzi 1932 (3.4). MLL Martins 35 (2.1). O Yano SP (232428) (2.1). OJ Pereira *et al.* 989 (2.1), 1970 (2.1). PC Vinha 1391 (2.1); P.R. Souza VIES (1530) (2.1). RA Curto *et al.* 182 (3.2). RC Forzza 5203 (3.3), 7723 (3.3). TA Cruz MBML (25079) (3.3), 84 (3.4). TMS Carmo VIES (285) (2.1). TS dos Santos 951 (1.2). V de Souza 42 (3.5), 90 (1.4). V Demuner 351 (1.4). VC Manhães 101 (3.2). VD Souza 217 (2.1).

Editor de área: Dr. Anderson Alves-Araújo. Artigo recebido em 30/05/2017. Aceito para publicação em 01/08/2017.

Manuscrito 7



***Terminalia* L. (Combretaceae) do estado de
Pernambuco, Brasil**


**Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1*}, Maria Iracema Bezerra Loiola² &
Margareth Ferreira de Sales¹**

publicado no periódico

Hoehnea

Qualis B4 - Biodiversidade

***Terminalia* L. (Combretaceae) do Estado de Pernambuco, Brasil¹**

 [Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{2,3,4}](#), Maria Iracema Bezerra Loiola³ e Margareth Ferreira de Sales²

Recebido: 23.09.2017; aceito: 2.04.2018

ABSTRACT - (*Terminalia* L. (Combretaceae) in Pernambuco State, Brazil). This study consists in the taxonomic survey of *Terminalia* for the State of Pernambuco. It was based on the morphological analysis of specimens deposited in national herbaria, specialized bibliography and images of type-collections. For the State, five species of *Terminalia* were recorded: *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., *T. glabrescens* Mart., *T. januariensis* DC., *T. mameluco* Pickel and *T. oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud. *Terminalia* species occur preferentially in dense ombrophilous forest in the Atlantic Forest domain. *Terminalia amazonia* and *T. glabrescens* represent new occurrences for the State. Only *T. januariensis* and *T. oblonga* were recorded in Conservation Units in the State of Pernambuco.

Keywords: conservation, diversity, Myrtales, Northeast Brazil

RESUMO - (*Terminalia* L. (Combretaceae) do Estado de Pernambuco, Brasil). Este trabalho consiste no levantamento taxonômico de *Terminalia* para o Estado de Pernambuco. Baseou-se na análise morfológica de espécimes depositados em herbários nacionais, bibliografia especializada e imagens de coleções-tipo. Para o Estado foram registradas cinco espécies de *Terminalia*: *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., *T. glabrescens* Mart., *T. januariensis* DC., *T. mameluco* Pickel e *T. oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud.). As espécies de *Terminalia* ocorrem preferencialmente em floresta ombrófila densa no domínio Mata Atlântica. *Terminalia amazonia* e *T. glabrescens* representam novas ocorrências para o Estado. Apenas *T. januariensis* e *T. oblonga* foram registradas em Unidades de Conservação no Estado de Pernambuco.

Palavras-chave: conservação, diversidade, Myrtales, Nordeste do Brasil

Introdução

Combretaceae está inserida na ordem Myrtales e compreende 14 gêneros e cerca de 500 espécies, com distribuição nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, tendo como centro de diversidade o continente Africano (Stace 2010, APG IV 2016). No Brasil, a família está representada por cinco gêneros e 64 espécies, sendo 13 endêmicas (Flora do Brasil 2020 2017).

Combretaceae subdivide-se em Strephonematoideae Engl. & Diels, com ovário semi-ínfero, e sem representantes na flora brasileira, e Combretoideae, com ovário ínfero, e cerca de 490 táxons na flora neotropical. *Combretum* Loefl. e *Terminalia* L. destacam-se por incluírem o maior número de espécies (Engler & Diels 1900, Exell & Stace 1966).

Terminalia abrange cerca de 200 espécies com distribuição pantropical (Stace 2010). Seus representantes se caracterizam pelo hábito arbóreo, folhas simples e alternas, usualmente aglomeradas no ápice dos ramos e flores bissexuadas ou unissexuadas, apétalas. Os frutos são betulídeos, complanados ou arredondados, 2-5 alados ou angulosos (Marquete 1984, Stace 2010, Soares Neto *et al.* 2014).

Na medicina popular, *Terminalia fagifolia* Mart. destaca-se devido suas propriedades antiulcerogênicas e antioxidantes, enquanto *T. actinophylla* apresenta ações anti-inflamatórias, sedativas e antidiarreica (Pádua *et al.* 2013, Nunes *et al.* 2014).

Estudos taxonômicos e moleculares têm sugerido alterações taxonômicas em Combretaceae. Maurin *et al.* (2010) sustentam a monofilia de *Combretum* Loefl., *Langucularia* (L.) C.F. Gaertn., enquanto,

1. Parte da Tese de Doutorado da primeira Autora
2. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil
3. Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal, Herbário EAC, Prof. Prisco Bezerra, s/n, bloco 906, 60440-900 Fortaleza, CE, Brasil

Buchenavia Eichler, *Conocarpus* L. e *Terminalia* L. seriam táxons parafiléticos, corroborando o posicionamento de Tan *et al.* (2002). Segundo Maurin *et al.* (2010), baseado em sequências de genes nucleares e plastidiais (ITS, rbcL, psbA e ycf3), os representantes de *Buchenavia* deveriam ser transferidos para *Terminalia*. Entretanto, Stace (2010) e a Flora do Brasil 2020 (2017) consideram os dois gêneros como válidos, posicionamento seguido nesse trabalho.

A distinção morfológica entre *Terminalia* e *Buchenavia* é evidenciada em diversos estudos recentes realizados, como os de Stace (2010), Soares Neto *et al.* (2014) e Ribeiro *et al.* (2017), com base em caracteres reprodutivos. De forma geral, *Terminalia* diferencia-se de *Buchenavia* por apresentar flores com lobos do cálice conspícuos (*vs.* lobos do cálice inconspícuos), fruto betulídeo seco (*vs.* fruto drupáceo carnosos), além da presença de alas nos frutos (*vs.* ausência de alas nos frutos).

No Brasil, as espécies de *Terminalia* foram tratadas em listagens ou floras regionais e estaduais. Dentre essas, destacam-se os estudos de Marquete (1984), Marquete & Valente (1997) e Marquete *et al.* (2003) com espécies da região Sudeste; Linsigen *et al.* (2009) com espécies da região Sul. Especificamente no Nordeste brasileiro, os representantes de *Terminalia* foram estudados apenas no Estado do Ceará, no qual Soares Neto *et al.* (2014) registraram quatro espécies. Destaca-se que no levantamento florístico das Combretaceae ocorrentes na Paraíba, Loiola *et al.* (2009) não registraram nenhuma espécie de *Terminalia* nativa, sendo o gênero representado apenas pela espécie cultivada *Terminalia catappa* L. (Flora do Brasil 2020 2017).

Este estudo tem como objetivo registrar o levantamento das espécies de *Terminalia* em Pernambuco, incluindo descrições, ilustração e mapa de distribuição geográfica.

Material e métodos

O estudo baseou-se na análise comparativa de espécimes depositados nos herbários EAC, IPA, MO, NY, PEUFR, SP, SPSF, cujas siglas estão de acordo com Thiers (continuamente atualizado). As identificações foram realizadas com o auxílio de bibliografia especializada (Marquete 1984, Marquete *et al.* 2003, Stace 2010) e análise de imagens de coleções-tipo, disponíveis online nos sítios dos herbários BR, F, G, M, P, SP e SPSF.

A terminologia para a descrição dos caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos baseou-se em Radford *et al.* (1974); e para designar o padrão de nervação em Hickey (1973). As descrições do gênero e espécies foram baseadas no material examinado.

Os mapas de distribuição das espécies foram gerados através do programa Quantum GIS 2.16.0 (QGIS 2017). Quando as coordenadas geográficas associadas à localidade das coletas estavam ausentes nas etiquetas das exsicatas, utilizou-se as coordenadas do município obtidas a partir da ferramenta geoLoc (CRIA 2017).

Resultados e Discussão

Terminalia está representado no Estado de Pernambuco por cinco espécies: *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., *T. glabrescens* Mart., *T. januariensis* DC., *T. mameluco* Pickel e *T. oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud.), sendo que destas, duas são endêmicas do Brasil. Ressalte-se que *T. amazonia* e *T. glabrescens* constituem novas ocorrências para o Estado de Pernambuco. Registrou-se, ainda, a ocorrência de *T. catappa* L., espécie exótica naturalizada. No entanto, essa espécie não foi tratada no presente estudo.

As espécies de *Terminalia* foram encontradas preferencialmente em ambientes mais úmidos como a floresta ombrófila densa (mata úmida ou brejos de altitude), na mesorregião da Zona da Mata pernambucana (IBGE 2017). Apenas *T. januariensis* e *T. oblonga* foram registradas em unidades de conservação no Estado de Pernambuco.

Tais observações demonstram a necessidade de estudos com ênfase na avaliação da conservação do grupo para o Estado de Pernambuco e Brasil, bem como de um maior esforço amostral, visando novos registros dos representantes de Combretaceae nos diferentes tipos vegetacionais do território pernambucano.

Tratamento taxonômico

Terminalia L., Syst. Nat. 12. (2): 674. 1767.

Árvore. Folhas alternas, frequentemente reunidas no ápice dos ramos, glandulares ou não. Domácias em geral ausentes. Inflorescências em espigas, terminais e/ou axilares. Flores bissexuais. Cálice 5-lobado, lobos desenvolvidos e agudos, reflexos ou não. Pétalas ausentes. Estames 10, inseridos em dois verticilos;

anteras versáteis. Disco nectarífero geralmente desenvolvido, piloso. Fruto betulídeo, arredondado ou complanado, seco, 2-(4-)5-alado.

Terminalia abrange cerca de 200 espécies com distribuição pantropical, ocorrendo nas regiões tropicais das Américas, África, Oceania e Ásia, sendo

este último continente o que apresenta maior número de espécies e uma grande diversidade morfológica (Stace 2010). Nos Neotrópicos, o gênero está representado por 34 espécies, sendo que destas, 23 ocorrem no Brasil e cinco no Estado de Pernambuco (Flora do Brasil 2020 2017).

Chave para identificação das espécies de *Terminalia* ocorrentes em Pernambuco

1. Folhas coriáceas, ápice arredondado; glândulas 2, na junção da lâmina com o pecíolo 1. *T. amazonia*
1. Folhas cartáceas a subcoriáceas, ápice agudo a acuminado; glândulas ausentes
 2. Domácias marsupiformes com tufo de tricomas rufescentes na axila das nervuras secundárias com a principal; fruto 5-alado 2. *T. glabrescens*
 2. Domácias ausentes; fruto 2-alado
 3. Folhas oblongas a obovado-oblongas; frutos com alas arredondadas ou subtriangulares 5. *T. oblonga*
 3. Folhas elípticas; frutos com alas subelípticas a oblongas
 4. Folhas glabras; espigas 10 cm compr., axilares ou terminais; alas 2-2,3 cm compr. 3. *T. januariensis*
 4. Folhas com indumento seríceo, em ambas as faces; espigas 4-8 cm compr., axilares; alas 0,9-1,2 cm compr. 4. *T. mameluco*

1. ***Terminalia amazonia*** (J.F. Gmel.) Exell., Fl. Suriname, 3(1): 173. 1935.

Figuras 1, 2a-b

Árvore, glabra. Folha ca. 6-6,2 × 3,8 cm, coriácea, lâmina obovada, glabra, ápice arredondado, base atenuada; nervação eucamptódroma, 5 pares de nervuras secundárias; pecíolo ca. 0,5 mm; glândulas 2, na junção da lâmina com o pecíolo; domácias ausentes. Inflorescências 6,5-9,4 cm compr., densifloras, axilares; bractéola ca. 1 mm, oval; botão floral ca. 2-3 × 2 mm; flores não observadas. Fruto ca. 0,7 × 1,3 cm, 4-alado, alas desiguais, 2 alas ca. 0,6 × 0,7 cm e 2 menores ca. 0,5 × 0,1 cm, região central 0,6 × 0,2 cm; pedicelo frutífero não observado.

Material examinado: BRASIL. Pernambuco: Camaragibe, Pau Ferro, lado direito da estrada de Aldeia, 18-XII-1951 (bot., fr.), *Ducke & Lima 77* (EAC, IPA).

Terminalia amazonia é reconhecida pelas folhas coriáceas com ápice arredondado, com duas glândulas na junção da lâmina com o pecíolo, nervação eucamptódroma com 5 pares de nervuras secundárias, fruto 4-alado, com 2 alas maiores e 2 menores, respectivamente. Segundo Stace (2010), a espécie distribui-se do México, América Central e na América do Sul até a Bolívia. No Brasil segundo Stace (2010) e Flora do Brasil 2020 (2017) ocorre apenas nos seguintes Estados amazônicos: Acre, Amazonas, Amapá, Pará e do Maranhão, constituindo-se na primeira referência para Pernambuco, além de ser um

evidente exemplo de disjunção amazônico-nordestina (Andrade-Lima 1966). Registrada apenas em floresta ombrófila densa (figura 1). Coletada com frutos no mês de dezembro. Conhecida popularmente como “imbirindiba”.

2. ***Terminalia glabrescens*** Mart., Flora 20(2 Beibl.): 124. 1837.

Figuras 1, 2c-e

Árvore ca. 18 m, indumento seríceo, recoberta por tricomas ferrugíneos. Folha 5,1-6,9 × 1,6-2,7 cm, cartácea, lâmina elíptica ou obovada, glabra a esparsamente seríceo, ápice agudo, base atenuada; nervação eucamptódroma-broquidódroma, 6 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1,2-1,3 cm, glândulas ausentes; domácias marsupiformes com tufo de tricomas rufescentes na axila das nervuras secundárias com a principal. Inflorescências 8,4-10,3 cm compr., densifloras, axilares; bractéola não observada; botão floral ca. 3-4 × 2 mm. Flores 2,5-3,5 × 2,5-3 mm, brancas ou esverdeadas; hipanto inferior 1-1,5 × 1-1,5 mm, viloso-tomentoso; hipanto superior 1-2,5 × 2,5-3 mm, campanulado; lobos do cálice 0,5-0,6 × 0,6-0,8 mm, curto-triangulares; filetes do verticilo interno 2,8-3,5 mm, filetes do verticilo externo 2,5-3 mm; anteras 0,4-0,5 × 0,5-0,6 mm, orbiculares; disco nectarífero 0,4-0,5 mm compr., aneliforme, margem livre, pubescente; ovário 0,4-0,6 × 0,3-0,4 mm; estilete 3,5-4 mm, filiforme;

estigma obtuso. Fruto 1,8-2,2 × 0,5-0,7 cm, 5-alado, alas desiguais, 2 alas mais largas que a região central do fruto e 3 menores; região central ca. 1 × 1 mm; pedicelo frutífero 1-2 cm.

Material examinado: BRASIL. Pernambuco: Floresta, Serra Negra, 2-XII-1950 (fl.), *Andrade-Lima 50-729* (IPA).

Material adicional examinado: BRASIL. Ceará: Tianguá, margem da estrada, 23-IX-1978 (fr.), *A. Fernandes & P. Bezerra s.n.* (EAC 5002).

Terminalia glabrescens pode ser reconhecida e diferenciada de *T. amazonia*, espécie mais próxima, pelos ramos com coloração ferrugínea (vs. ramos glabros), nervação eucamptódroma-broquidódroma (vs. eucamptódroma), domácias marsupiformes com tufo de tricomas rufescentes (vs. domácias ausentes) e fruto 5-alado (vs. 4-alado), com alas desiguais. A espécie foi registrada para o Brasil, Bolívia e Paraguai (Stace 2010). Em território brasileiro, ocorre em todas as regiões (Flora do Brasil 2020 2017). Cabe ressaltar que Stace (2010) identificou a coleção *Ducke & Lima 77* como *T. glabrescens*; no entanto, ao realizarmos um estudo mais detalhado, verificamos que se trata de *T. amazonia*. Esse é o primeiro registro para a espécie no Estado de Pernambuco, onde foi encontrada em vegetação de floresta ombrófila densa (figura 1). Coletada com flores em dezembro.

3. *Terminalia januariensis* DC., Prodr. 3: 11. 1828.

Figuras 1, 2f-g

Árvore 25 m alt., glabra. Folhas 4, 3-8,7 × 2,3-4,2 cm, subcoriáceas, lâmina elíptica a obovada, ápice agudo,

base atenuada, glabra; nervação eucamptódroma-broquidódroma, 6 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,5-1,7 cm, glândulas e domácias ausentes. Inflorescência ca. 10 cm compr., axilares ou terminais; bractéola, botões florais e flores não observados. Fruto ca. 2 × 3,5 cm, 2-alado; alas 2-2,3 × 1,4-1,5 cm, subelípticas, mais largas que o região central do fruto; região central 1,9-2,2 × 0,5-0,6 cm; pedicelo frutífero 10 mm.

Material examinado: BRASIL. Pernambuco: Floresta, Serra Negra, 2-VII-1952 (fr.), *M. Magalhães 4801* (EAC, IPA); Nazaré da Mata, 28-II-1956 (fr.), *J. Coelho de Moraes 1336* (SP, SPSF).

Nesse estudo, considerou-se *Terminalia januariensis*, como uma espécie de difícil reconhecimento, devido à estreita similaridade com *T. mameuco* e a quase inexistência de material disponível para análise. A similaridade entre as duas espécies também é reportada por Stace (2010). No entanto, *T. januariensis* é reconhecível através das folhas glabras (vs. folhas seríceas), inflorescências com cerca 10 cm compr., axilares ou terminais (vs. inflorescências 4-8 cm compr., axilares) e fruto 2-alado com alas 2-2,3 cm compr. (vs. alas 0,9-1,2 cm compr.). Espécie endêmica do Brasil, restrita às regiões Nordeste (Bahia e Pernambuco) e Sudeste do país (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Stace 2010, Flora do Brasil 2020 2017). Segundo Marquete (2003) e Stace (2010), trata-se de uma espécie ameaçada, sendo representada por árvores de grande porte e encontrada em mata úmida. Em Pernambuco, apresenta registro apenas em vegetação

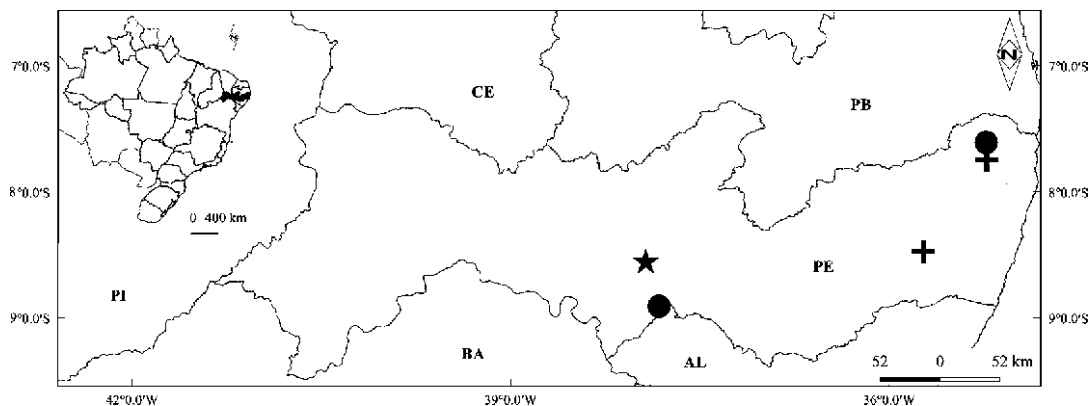


Figura 1. Distribuição de *Terminalia* no Estado de Pernambuco, Brasil. □ *Terminalia amazonia*. ★ *T. glabrescens*. × *T. januariensis*. + *T. mameuco*. ● *T. oblonga*.

Figure 1. Distribution of *Terminalia* in Pernambuco State, Brazil. □ *Terminalia amazonia*. ★ *T. glabrescens*. × *T. januariensis*. + *T. mameuco*. ● *T. oblonga*.

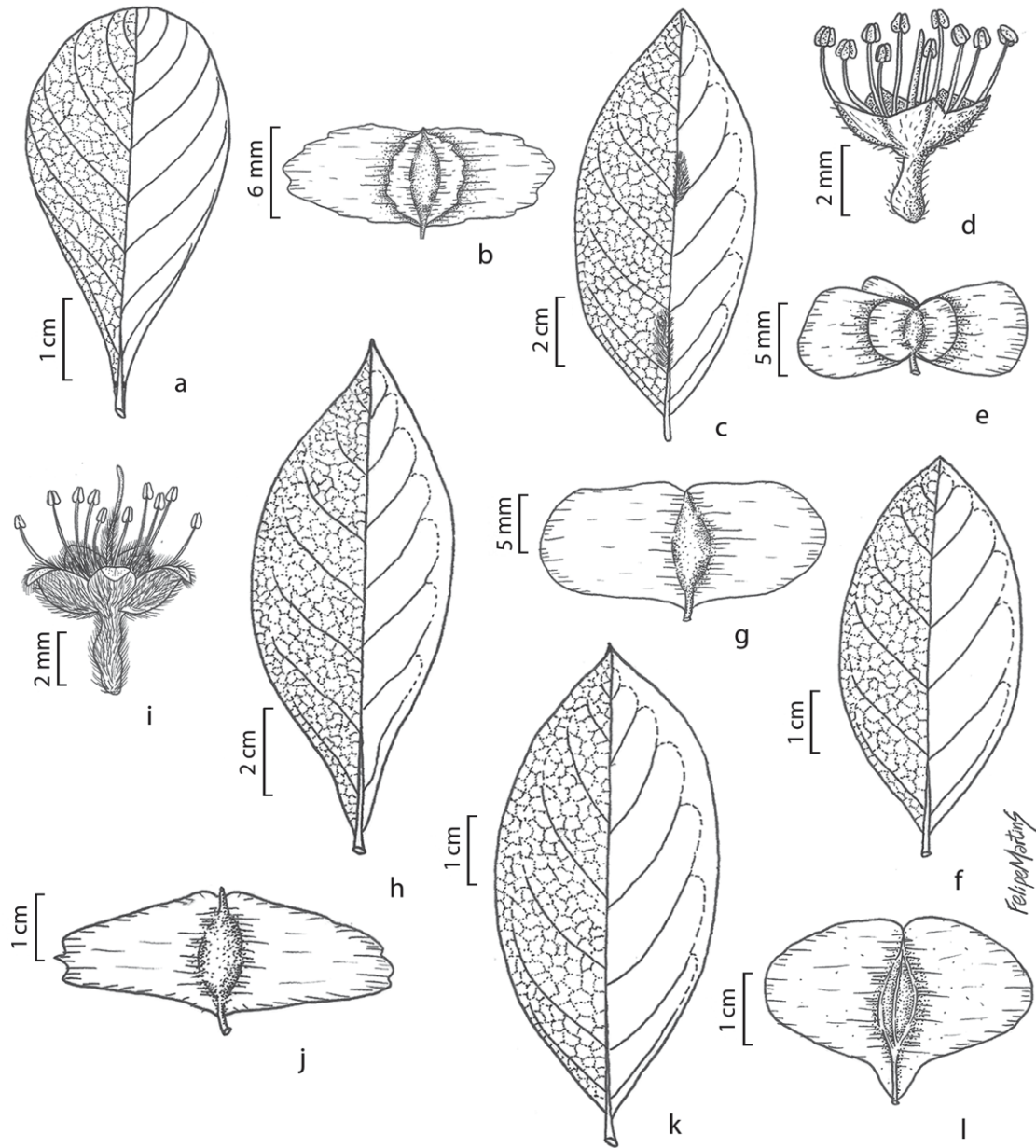


Figura 2. a-b. *Terminalia amazonia* (A. Ducke 77). a. Folha, b. Fruto. c-e. *T. glabrescens*. c. Face abaxial da folha com domácias marsupiformes protegidas por tufos de tricomas rufescentes (Andrade-Lima 50-729). d. Flor (Andrade-Lima 50-729). e. Fruto (A. Fernandes & P. Bezerra s.n.). f-g. *T. januariensis* (M. Magalhães 4801). f. Folha. g. Fruto. h-j. *T. mameluco* (Andrade-Lima 67-4938). h. Folha. i. Flor. j. Fruto. k-l. *T. oblonga* (M.J.N. Rodal 569). k. Folha. l. Fruto.

Figure 2. a-b. *Terminalia amazonia* (A. Ducke 77). a. Leaf, b. Fruit. c-e. *T. glabrescens*. c. Leaf, detail of the abaxial surface with marsupiform domatia protected by tufts of rufescent trichomes (Andrade-Lima 50-729). d. Flower (Andrade-Lima 50-729). e. Fruit (A. Fernandes & P. Bezerra s.n.). f-g. *T. januariensis* (M. Magalhães 4801). f. Leaf. g. Fruit. h-j. *T. mameluco* (Andrade-Lima 67-4938). h. Leaf. i. Flower. j. Fruit. k-l. *T. oblonga* (M.J.N. Rodal 569). k. Leaf, l. Fruit.

de floresta ombrófila densa (figura 1). Registrada na Reserva Biológica de Serra Negra. Encontrada com frutos entre fevereiro e julho.

4. *Terminalia mameluco* Pickel, Arq. Bot. Estado São Paulo 3: 200. 1958.

Figuras 1, 2h-j

Árvore ca. 8 m de alt. Folha 5,8-6,1 × 2,3-2,7 cm, lâmina elíptica a obovada, cartácea, serícea em ambas as faces, ápice agudo a acuminado, base atenuada; nervação broquidódroma, 5-8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1,1-1,3 cm, glândulas e domácias ausentes. Inflorescência 4-8 cm compr., espigas densifloras, axilares; bractéola 1, com 2,5-3 × 0,8-1 mm, cimbiforme; botão floral 3-4,5 × 1,5-2,5 mm, capitado. Flores 5-6 × 2-3 mm, amareladas; hipanto inferior 3-3,5 × 1-1,5 mm, elíptico; hipanto superior 5 × 2-3 mm, campanulado; lobos do cálice ca. 1,5 × 1,5 mm, triangulares, reflexos; filetes do verticilo interno 3-3,5 mm, filetes do verticilo externo ca. 4 mm; anteras 0,6-0,7 × 0,3-0,6 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 1,2 mm compr., aneliforme, margem livre, glabrescente a pubescente; ovário 0,8-1,5 mm compr.; estilete ca. 5 mm, linear, pubescente na porção basal até metade do comprimento; estigma truncado. Fruto 1,8-2 × 3,1-3,8 cm, 2-alado; alas 0,9-1,2 × 1,4-2 mm, oblongas ou subtriangulares; região central 1,6-2 × 0,5-0,7 mm; pedicelo frutífero 4,2-4,5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. Pernambuco: Bonito, 10-II-1967 (fl., fr.), *Andrade-Lima 67-4938* (EAC, IPA); Nazaré da Mata, I.1955 (fl.), *Coelho de Moraes 1338* (holótipo, SP; isótipo, SPSF).

Terminalia mameluco pode ser reconhecida pelas folhas elípticas a obovadas, com indumento seríceo em ambas as faces; inflorescências 4-8 cm compr., axilares e fruto 2-alado, com alas 0,9-1,2 cm compr., oblongas ou subtriangulares. A espécie é endêmica do leste do Brasil, com registro nas regiões Nordeste e Sudeste do país (Flora do Brasil 2020 2017). Em Pernambuco, foi encontrada em vegetação de floresta ombrófila densa (figura 1). Coletada com flores nos meses de janeiro e fevereiro.

5. *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud. Nomencl. Bot. (ed. 2) 2: 668. 1841.

Figuras 1, 2k-l

Árvore ca. 13 m de alt. Folhas 6,9-14,7 × 2,3-6,5 cm, lâmina oblonga a obovada-oblonga, subglabra, cartácea, ápice agudo a acuminado, base atenuada;

nervação broquidódroma, 5-7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,7-1,4 cm; glândulas e domácias ausentes. Inflorescência 6-11,3 cm, subcapitadas, axilares. Bractéola, botão floral e flores não observadas. Fruto 2,4-2,6 × 4-5 cm, 2-alado; alas 2,3-2,5 × 1,6-2,1 cm, arredondadas a subtriangulares; região central ca. 2,4 × 0,6 cm; pedicelo frutífero 0,5-3 mm.

Material examinado: BRASIL. Pernambuco: Aliança, Mata do Engenho Cuieras, I.2006 (fr.), *C.G. Lopes 689* (PEUFR); Inajá, Reserva Biológica de Serra Negra, 4-VI-1995 (fr.), *M.J.N. Rodal et al. 569* (NY, PEUFR); 20.VII.1995 (fr.), *M.J.N. Rodal et al. 610* (MO, NY, PEUFR); 29.XI.1996, *L.M. Nascimento & D.S. Pimentel 19* (PEUFR).

Terminalia oblonga é uma espécie bem definida e caracteriza-se por apresentar folhas com 6,9-14,7 cm compr., oblongas a obovado-oblongas e fruto 2-alado com alas arredondadas a subtriangulares. A espécie tem registro nas Américas Central e do Sul (Stace 2010). No Brasil, é registrada nas regiões Norte e Nordeste do país (Flora do Brasil 2020 2017). Em Pernambuco, *T. oblonga* ocorre em área com predomínio de mata úmida, em floresta ombrófila densa. Registrada na Reserva Biológica de Serra Negra. Encontrada com frutos nos meses de janeiro e junho.

Agradecimentos

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de Doutorado concedida à primeira Autora; a Felipe Martins Guedes pela elaboração das ilustrações; Dra. Nilda Marquete Ferreira da Silva por todos os ensinamentos e bibliografia concedidos à primeira autora. Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelas bolsas de produtividade concedidas a Margareth Ferreira de Sales e Maria Iracema Bezerra Lioila. A toda equipe do Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV-UFC, <http://www.lasevufc.com/>) e Laboratório de Taxonomia Vegetal (LATAX-UFRPE), em especial Luciana Silva Cordeiro e Leidiana Lima dos Santos, pelo auxílio em algumas etapas de elaboração deste trabalho.

Literatura citada

Andrade-Lima, D. 1966. Contribuição ao estudo do paralelismo da flora amazônica nordestina. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas 19: 1-30.

Angiosperm Phylogeny Group IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogenetic Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.

CRIA. 2017. Geoloc. Disponível em <http://smlink.cria.org.br/> (acesso em 23-VIII-2017).

Engler, H.G.A. & Diels, L. 1900. Combretaceae - *Combretum*. In: H.G.A. Engler (ed.). *Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen*. Engelmann. v.3, pp. 1-116.

Exell, A.W. & Stace, C.A. 1966. Revision of the Combretaceae. *Boletim Sociedade Broteriana* 40: 5-25.

Flora do Brasil 2020 em construção. 2017. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (acesso em 28-VIII-2017).

Hickey, L.J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17-33.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2017. Cidades. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=PE> (acesso em 2-V-2017).

Linsigen, L.V., Cervi, A.C. & Guimarães, O. 2009. Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23: 738-750.

Loiola, M.I.B., Rocha, E.A., Baracho, G.S. & Agra, M.F. 2009. Flora da Paraíba: Combretaceae. *Acta Botanica Brasilica* 23: 330-342.

Marquete, N.F.S. 1984. Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodriguésia* 36: 91-104.

Marquete, N.F.S. & Valente, M.C. 1997. Combretaceae. In: M.C.M. Marques & H.F. Martins (orgs.). *Flora do estado do Rio de Janeiro*. Albertoa 4: 13-51.

Marquete, N.F.S., Teixeira, J. & Valente, M.C. 2003. *Terminalia* L. (Combretaceae) na Região Sudeste do Brasil. *Bradea* 16: 99-123.

Maurin, O., Chase M.K., Jordaan, M. & Vanderbank, M. 2010. Phylogenetic relationships of Combretaceae inferred from nuclear and plastid DNA sequence data: implications for generic classification. *Botanical Journal of the Linnean Society* 162: 453-476.

Nunes, P.H.M., Martins, M.C.C., Oliveira, R.C.M., Chaves, M.H., Sousa, E.A., Leite, J.R.S.A., Vêras, L.M. & Almeida, F.R.C. 2014. Gastric Antiulcerogenic and Hypokinetic Activities of *Terminalia fagifolia* Mart. & Zucc. (Combretaceae). *BioMed Research International* 2014: 1-14.

Pádua, P.F., Dihl, R.R., Lehmann, M., Abreu, B.R., Richter, M.F. & Andrade, H.H. 2013. Genotoxic, antigenotoxic and phytochemical assessment of *Terminalia actinophylla* ethanolic extract. *Food and Chemical Toxicology* 62: 521-527.

Quantum GIS Development Team. 2017. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em <http://qgis.osgeo.org/> (acesso em 2-II-2017).

Radford, A.E., Dickson, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. *Vascular plant systematics*. Harper & Row, New York, pp. 1-899.

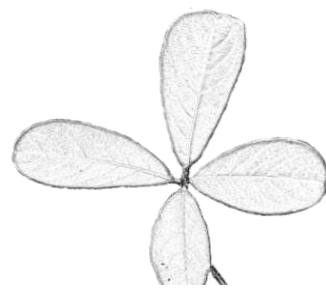
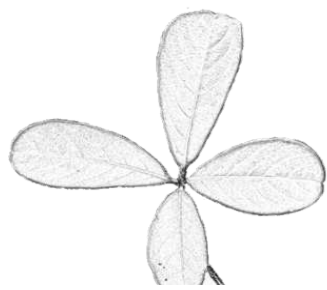
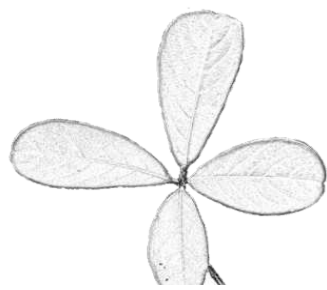
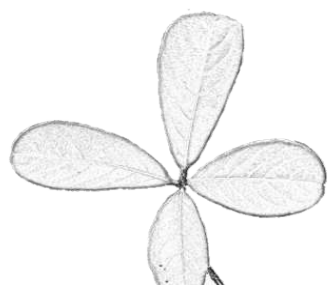
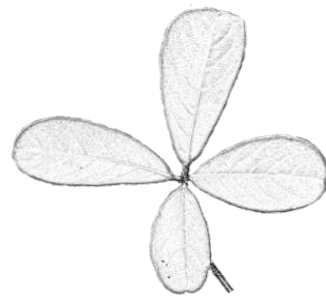
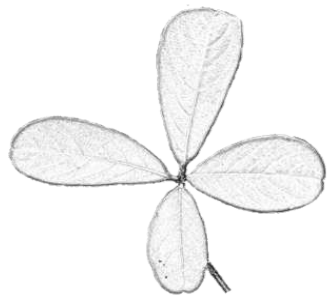
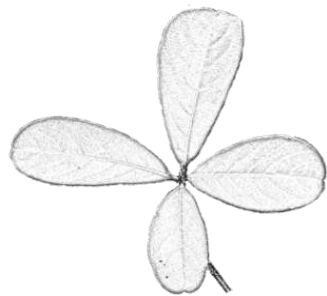
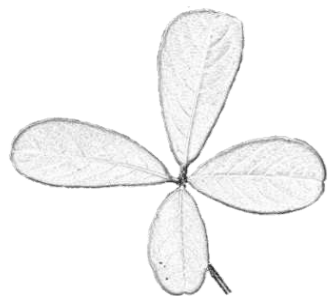
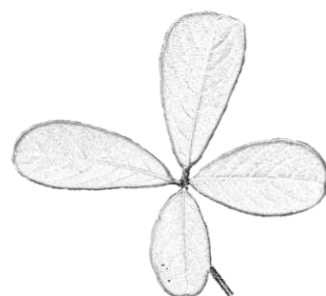
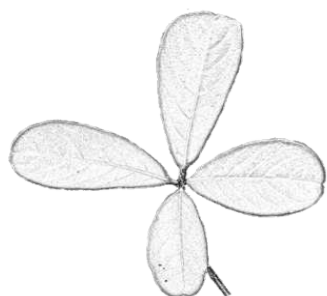
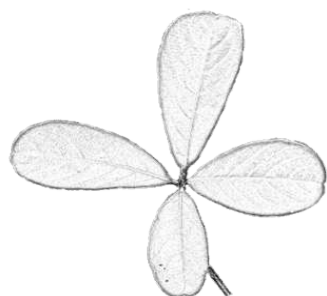
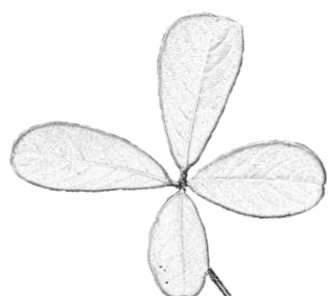
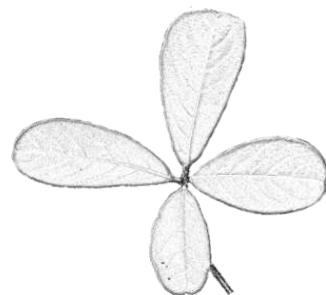
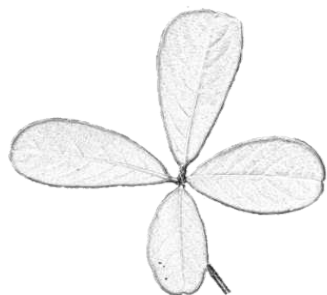
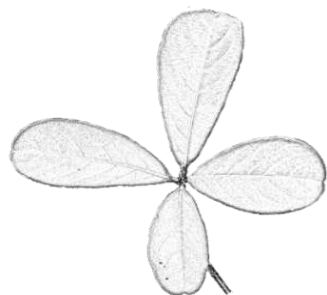
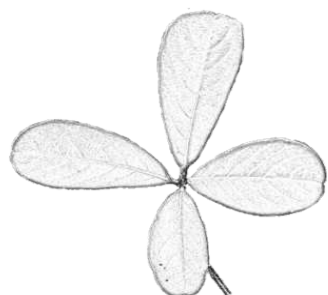
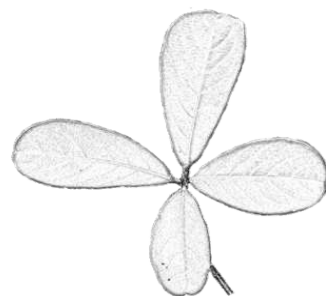
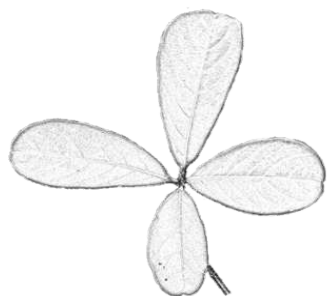
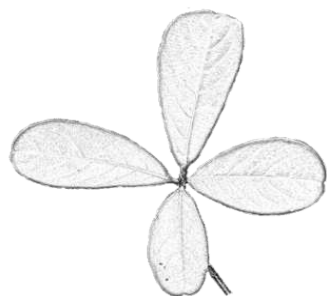
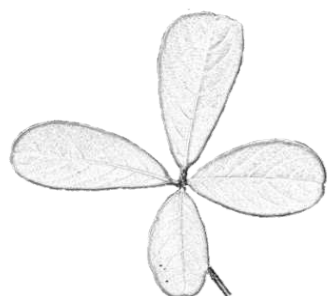
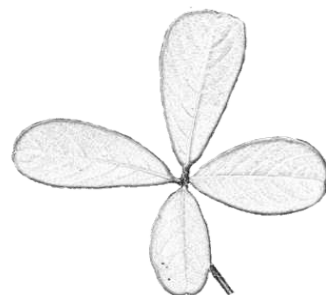
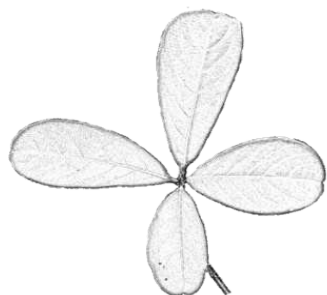
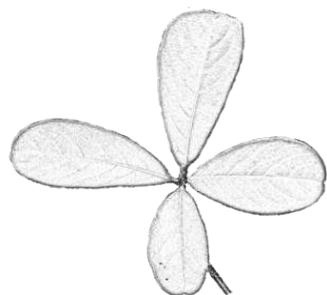
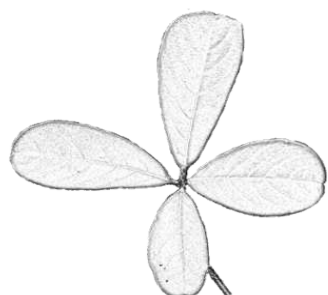
Ribeiro, R.T.M., Loiola, M.I.B. & Sales, M.F. 2017. Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae). *Rodriguésia* 68: 1547-1557.

Soares Neto, R.L., Cordeiro, L.S. & Loiola, M.I.B. 2014. Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 65: 685-700.

Stace, C.A. 2010. Combretaceae. *Flora Neotropica* 107. The New York Botanical Garden Press, New York, pp. 1-369.

Tan, F.X., Shi, S.H., Zhong, Y., Gong, X. & Wang, Y.G. 2002. Phylogenetic relationships of Combretaceae (Combretaceae) inferred from plastid, nuclear gene and spacer sequences. *Journal of Plant Research* 115: 475-481.

Thiers, B. (continuously updated). *Index Herbariorum*: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (acesso em 28-VIII-2017).

Manuscrito 8

***Terminalia s.s. L. (Combretaceae) do Piauí,
Brasil***

**Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1,2*}, Natanael Costa Rebouças², Luciana
Silva Cordeiro², Maria Iracema Bezerra Loiola² & Margareth Ferreira de
Sales¹**

aceito para publicação no periódico

Rodriguésia

Qualis A3 - Biodiversidade

***Terminalia* s.s. (Combretaceae) do Piauí, Brasil**

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1,2*}, Natanael Costa Rebouças², Luciana Silva Cordeiro²,
Maria Iracema Bezerra Loiola² & Margareth Ferreira de Sales¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), Av. Mister Hull s/n, Herbário EAC, bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil.

¹Autora para correspondência: rayanetasso@gmail.com

Título resumido: *Terminalia* do Piauí

Resumo

Terminalia s.s. (Combretaceae) do Piauí, Brasil

Este trabalho apresenta o tratamento florístico-taxonômico para as espécies de *Terminalia* ocorrentes no estado do Piauí. O estudo foi baseado em análise de exsicatas depositadas em herbários nacionais e internacionais, bem como em observações realizadas em campo. Para o estado foram registradas sete espécies: *Terminalia actinophylla* Mart., *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., *T. argentea* Mart., *T. eichleriana* Alwan & Stace, *T. fagifolia* Mart., *T. glabrescens* Mart. e *T. lucida* Hoffmanns. ex Mart., sendo duas endêmicas do Brasil. Os táxons foram registrados, em geral, em ambientes secos de Savana (cerrado) e Savana estépica (caatinga). Destaca-se, ainda, que 57% (4 spp.) das espécies de *Terminalia* ocorrem em unidades de conservação do Piauí. O estudo fornece descrições morfológicas, chave de identificação, prancha fotográfica, ilustrações e comentários sobre as espécies.

Palavras-chave: cerrado, conservação, diversidade, flora piauiense, Myrtales.

Abstract

Terminalia s.s. (Combretaceae) of Piauí State, Brazil

This work presents the floristic-taxonomic treatment of the *Terminalia* species occurring in the state of Piauí. The study was based on the analysis of exsicates deposited in national and international herbaria, as well as field observations. Seven species were recorded for the state: *Terminalia actinophylla* Mart., *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., *T. argentea* Mart., *T. eichleriana* Alwan & Stace, *T. fagifolia* Mart., *T. glabrescens* Mart. and *T. lucida* Hoffmanns. ex Mart., being two endemic of Brazil. The taxa were recorded in dry environments of Savanna (cerrado) and Estepic Savanna (caatinga). We highlight 57% (4 spp.) of the *Terminalia* species occur in conservation units of Piauí. The study provides morphological descriptions, identification key, photographic plates, illustrations and comments on species.

Key words: cerrado, conservation, diversity, Flora of Piauí, Myrtales.

Introdução

Terminalia L., pertencente à Combretaceae, abrange cerca de 200 espécies distribuídas nas regiões tropicais da América, África, Oceania e Ásia, destacando esse último continente por apresentar um grande número de espécies e elevada diversidade morfológica (Stace 2010).

Nos Neotrópicos, o gênero está representado por 34 espécies posicionadas em 12 seções (Stace 2010). No Brasil são registradas 21 espécies de *Terminalia*, sendo seis endêmicas, pertencentes a nove seções (Stace 2010; Ribeiro *et al.* 2018; Flora do Brasil 2020).

Seus representantes caracterizam-se pelo hábito arbóreo, folhas simples e alternas, usualmente aglomeradas no ápice dos ramos e flores monoclinas ou unissexuadas e apétalas. O androceu é composto, na maioria das vezes, por 10 estames com anteras versáteis, inseridos em dois verticilos. Os frutos são secos, complanados ou arredondados, 2-5 alados (Marquete 1984; Stace 2010; Soares Neto *et al.* 2014; Flora do Brasil 2020).

As espécies de *Terminalia* apresentam diferentes aplicações, podendo ser utilizadas por suas propriedades medicinais e farmacológicas, como *T. acuminata* (Allemão) Eichl. empregada no tratamento da febre amarela e hepatite (Cock 2015), *T. catappa* L. rica em antioxidantes naturais (Fogaça *et al.* 2013), *T. fagifolia* Mart. utilizada para o tratamento de distúrbios intestinais (Nunes *et al.* 2014), assim como *T. actinophylla* Mart. que possui propriedades anti-inflamatórias e sedativas (Ribeiro *et al.* 2012; Pádua *et al.* 2013). Destaca-se ainda, o potencial madeireiro e ornamental de muitas espécies do gênero (Stace 2010).

Estudos morfológicos e taxonômicos incluindo representantes de *Terminalia* de diferentes continentes já foram realizados, destacando-se os trabalhos de Eichler (1867), Exell (1935; 1958) e Stace (2007; 2010) para o continente Americano; e os de Engler & Diels (1900), Exell (1970, 1978) e Wickens (1973) para a África.

As filogenias recentes do gênero, baseadas em sequências gênicas de marcadores moleculares nucleares e plastidiais (*ITS*, *rbcL*, *psaA* e *ycf3*), sustentam a inclusão de

Anogeissus (DC.) Wall., *Buchenavia* Eichl. e *Pteleopsis* Engl. em *Terminalia* (Maurin *et al.* 2010, 2017; Berger 2012). Esses autores consideraram ainda que *Pteleopsis* parece corresponder a um estágio morfológico intermediário entre os gêneros *Combretum* Loefl. e *Terminalia*, sendo mais relacionado a esse último.

Entretanto, Tan *et al.* (2002) reforçaram a necessidade de estudos filogenéticos com um maior número de espécies de *Terminalia*, pois esse é o segundo maior gênero de Combretaceae com grande variação morfológica interespecífica e inúmeros problemas taxonômicos, em especial relacionados às espécies da região Neotropical.

Com relação ao Brasil, poucos estudos taxonômicos foram realizados com os representantes de *Terminalia*. No entanto, recentemente, Ribeiro *et al.* (2018) propôs dois novos sinônimos para *T. triflora* (Griseb.) Lillo, *T. reitzii* Exell e *T. uleana* Engl. ex Alwan & Stace. Além disso, alguns estudos florísticos com espécies da família ou do gênero que já foram realizados, tais como: Marquete (1984), Marquete & Valente (1997), Marquete *et al.* (2003), Ribeiro *et al.* (2017) com ênfase nas espécies ocorrentes na região Sudeste do país, bem como os de Linsigen *et al.* (2009) para a região Sul e, por fim, Loiola *et al.* (2009), Soares Neto *et al.* (2014) e Ribeiro *et al.* (2018) sobre as espécies na região Nordeste.

Com o intuito de contribuir para um melhor entendimento do gênero e das espécies que compõem a flora do Piauí, que ainda é pouco conhecida, elaboramos o presente estudo. Apresentamos o levantamento florístico de *Terminalia*, incluindo descrições, chave de identificação, ilustrações, prancha fotográfica e mapa de riqueza com as espécies ocorrentes no Piauí.

Material e Métodos

Para o estudo de *Terminalia* no estado do Piauí foi realizada uma extensiva análise dos espécimes, cerca de 230, depositados nos herbários ALCB, ASE, BHCB, BM, CEN, CEPEC, CGE, CTES, EAC, ESA, ESAL, F, FI, G, HUCPE, HUCS, HUEFS, HUESB, IBGE, IPA,

INPA, K, MAC, MG, MO, MOSS, NY, OXF, P, PEUFR, RB, SPF, TEPB, UB, US, UEC e W, cujas siglas estão de acordo com Thiers (2018+) e HST (não indexado).

Expedições de campo também foram realizadas no estado no mês de agosto/2018 para obtenção de material fresco, os quais foram herborizados segundo as técnicas usuais de taxonomia vegetal (Mori *et al.* 1989) e depositados no herbário Prisco Bezerra (EAC).

As identificações das espécies foram realizadas com o auxílio de bibliografias especializadas (Marquete 1984; Marquete *et al.* 2003; Stace 2010) e análise de imagens de coleções-tipo, disponíveis online no sítio “Global Plants on JSTOR” (<https://plants.jstor.org/>). Os nomes válidos e dos autores estão de acordo com os sítios da Flora do Brasil 2020 e IPNI (2018), respectivamente.

A descrição morfológica (caracteres vegetativos e reprodutivos) adotada baseou-se em Radford *et al.* (1974) e Gonçalves & Lorenzi (2007) e o padrão de nervação foliar em Hickey (1973).

A distribuição das espécies foi elaborada utilizando as informações geográficas obtidas das exsicatas e avaliada pela elaboração visual de um mapa gerado no programa Quantum GIS 2.16.0 (QGIS 2018). Para os registros com coordenadas imprecisas ou ausentes, utilizaram-se as coordenadas do município obtidas a partir da ferramenta geoLoc (CRIA 2018). Os tipos vegetacionais foram definidos com base no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012). Além disso, foi realizada a análise da riqueza em espécies para cada área de ocorrência, delimitando quadrículas de 0.5° longitude x 0.5° latitude, com destaque para as áreas de maior interesse para a conservação da família no estado, utilizando o programa DIVA-GIS 7.5 (Hijmans *et al.* 2001).

Resultados e Discussão

Terminalia constitui um grupo de arbustos e árvores frequentes nas áreas de Savana e Savana estépica do estado do Piauí (Figura 1), sendo representado por sete espécies:

Terminalia actinophylla Mart., *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., *T. argentea* Mart., *T. eichleriana* Alwan & Stace, *T. fagifolia* Mart., *T. glabrescens* Mart. e *T. lucida* Hoffmanns. ex Mart., das quais duas são endêmicas do Brasil. Registrou-se, ainda, a ocorrência de *T. catappa* L., espécie exótica naturalizada. Essa última foi incluída apenas na chave para permitir a correta identificação, no entanto, em virtude de ser exótica, não será descrita neste estudo.

Através da análise da riqueza foi possível verificar que na maior parte do estado ocorrem apenas duas espécies de *Terminalia*, *T. actinophylla* e *T. fagifolia*. Tratam-se, portanto, de espécies com ampla distribuição no estado, enquanto as demais são relativamente mais restritas (Figura 2).

Apenas *T. amazonia*, *T. argentea* e *T. lucida* não foram registradas em unidades de conservação no território piauiense. Destacamos, que 57% (4 spp.) das espécies de *Terminalia* registradas para o estado estão situadas em diferentes unidades de conservação do Piauí (Área de Proteção Ambiental do Rangel e da Lagoa de Nazaré do Piauí, Estação Ecológica de Uruçuí-Uma, Parque Nacional da Serra da Capivara e Parque Nacional da Serra das Confusões e Parque Nacional de Sete Cidades).

1. *Terminalia* L. Syst. Nat. 12. (2): 674. 1767.

Arbustos ou árvores. Folhas alternas, em geral, agregadas no ápice dos ramos. Glândulas 2 ou ausentes. Inflorescências em espigas, axilares ou terminais. Flores unissexuais ou bissexuais. Cálice 5-lobado, lobos desenvolvidos, reflexos ou não. Pétalas ausentes. Estames 10, inseridos em dois verticilos; anteras versáteis. Disco nectarífero geralmente desenvolvido, piloso. Fruto betulídeo, seco, 2-5-alado.

Chave para identificação das espécies de *Terminalia* ocorrentes no Piauí

1. Folhas largo-obovadas (>12 cm de compr.), base cordada; fruto drupoide, sem alas

..... *T. catappa**

- 1'. Folhas estreito-elípticas, elípticas, largo-elípticas, obovada-elípticas a obovadas, base atenuada, atenuada-cuneada a cuneada, fruto betulídeo, 2–5-alado.
2. Folhas coriáceas; pecíolo levemente sulcado; fruto 20–29 × 21–29 mm
 **1.7. *T. lucida***
- 2'. Folhas cartáceas a subcoriáceas; pecíolo não sulcado; fruto 4–17 × 8–28 mm.
3. Folhas cinéreo-seríceas em ambas as faces; nervação eucamptódroma-broquidódroma **1.3. *T. argentea***
- 3'. Folhas nunca cinéreo-seríceas em ambas as faces; nervação eucamptódroma, eucamptódroma-craspedódroma a craspedódroma ou broquidódroma.
4. Folhas subcoriáceas; fruto 5-alado **1.6. *T. glabrescens***
- 4'. Folhas cartáceas; fruto 2–4-alado.
5. Folhas com nervação eucamptódroma-craspedódroma a craspedódroma; espigas subcapitadas; flores unissexuais e bissexuais na mesma inflorescência **1.5. *T. fagifolia***
- 5'. Folhas com nervação eucamptódroma ou broquidódroma; espigas capitadas ou alongadas; somente flores bissexuais.
6. Folhas com nervação broquidódroma; fruto com alas iguais
 **1.1. *T. actinophylla***
- 6'. Folhas com nervação eucamptódroma; fruto com alas desiguais.
7. Folhas elípticas, face adaxial denso-serícea, abaxial serícea, ápice agudo a acuminado, base cuneada; fruto 3(-4)-alado, duas alas maiores e uma menor, raro 2 menores, largo-elípticas
 **1.4. *T. eichleriana***
- 7'. Folhas obovadas, face adaxial e abaxial glabra, ápice arredondado, base atenuada; fruto 4-alado, duas alas maiores e duas menores, arredondadas **1.2. *T. amazonia***

1.1. *Terminalia actinophylla* Mart., Flora 24(2, Beibl.): 22. 1841 .

Figs. 1, 3 a-b, 4 a-c

Arbusto a árvore 2–20 m alt., ramos glabros. Folha 2.3–8 × 0.9–3.5 cm, cartácea, lâmina elíptica a obovada, ápice arredondado, agudo, raro retuso, frequente agudo com apículo, base atenuada, face adaxial e abaxial glabra a serícea, quando jovem denso-serícea; nervação broquidódroma, (4–)5–9 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1–5 mm compr., glabro a seríceo, glândulas ausentes. Galhas 3.5–6 mm, cônicas presentes em ambas as faces ou ausentes. Inflorescência 2.5–6.8 cm compr., espigas alongadas, axilares ou terminais, bissexuais, pedúnculo 0.9–2.2 cm, raque 1.6–3 cm. Bractéola 0.5–0.9 mm, oval, serícea; botão floral 0.6–3 mm, capitado. Flor bissexual 3.5–4.6 mm compr.; hipanto inferior 1.4–2 mm, claviforme; hipanto superior 1.6–1.8 mm, campanulado; lobos do cálice ca. 0.5–0.7 × 0.5 cm, triangulares, reflexos; filetes do verticilo externo 6–8 mm compr.; filetes do verticilo interno 5–6 mm compr., anteras 0.2–0.3 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 0.8 mm compr., aneliforme, margem livre; ovário ca. 0.7 × 0.8 mm, estilete 5–10 mm compr., filiforme, comprimentos distintos nas flores da mesma inflorescência, estigma truncado. Fruto 5–13 × 10–17 mm, 2(4)-alado, alas iguais, raro duas maiores e duas menores imperfeitas, alas 5–8 × 6–10 mm, elípticas a arredondadas; região central 4–6 × 2–3 mm, projetada apenas para uma face; pedicelo frutífero 1–3 mm compr.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Altos, ca. 9 km NE de Altos, 01.VIII.2004, fr., *F. França 5023* (HUEFS). Amarante, Lage, 03.III.2005, fr., *A.M. Miranda 4962* (EAC). Antônio Almeida, Conglomerado PI 243, subunidade 3, subparcela 7, 09.VII.2017, veg., *M.S. Gomes IFN-2431353.7* (UB). Assunção do Piauí, Comunidade Quilombola Sítio Velho, 25.V.2011, fr., *C.S. Carvalho 5* (TEPB). Bocaina, Morro do Curral Velho, 11.IV.2000, fr., *M.R.A. Mendes 344* (TEPB). Bom Jesus, BR 351, 14.IV.2012, fr., *R.R. Farias & R.N. Lopes 8* (EAC). Campo Maior, Fazenda Lourdes, Alto do Comandante, 26.X.2002, bot., *C.G. Lopes & A. Carvalho 49* (EAC). Canavieira, estrada em direção à saída da Fazenda Boqueirão,

13.XI.2006, bot., *J.M. Silva & M.E. Alencar 109* (TEPB). Canto do Buriti, BR 135, 15.IV.2012, fr., *R.R. Farias & R.N. Lopes 11* (EAC). Capitão de Campos, 17.II.2006, fr., *M. Oliveira & A. Galileu 2177* (EAC, HUCPE, MAC, MOSS). Castelo do Piauí, Fazenda Cipó de Cima, 19.IV.1994, veg., *M.S.B. Nascimento 214* (TEPB). Colônia do Piauí, PI 143 em direção a Oeiras, ca. 10 km de Colônia do Piauí, 22.I.2012, bot., *R.M. Harley et al. 56368* (HUEFS). Curimatá, Área de Proteção Ambiental do Rangel, 9°50'17"S, 44°32'59"W 20.VI.2007, fr., *G. Martinelli & M.A. Moraes 16159* (BHCB, CEPEC, CTES, ESA, F, HUEFS, K, NY, RB, SPF). Floriano, entrada da Fazenda Experimental do Colégio Técnico de Floriano, 11.VIII.2017, 6°44'37"S, 43°04'42.2"W, fr., *R.T.M. Ribeiro 47* (EAC). Guadalupe, Usina Hidrelétrica de Boa Esperança, 06.VI.2005, veg., *I.C. Nascimento Júnior et al. 16* (UB). Itaueira, BR 135, 7°25'43"S, 43°07'31"W, 13.IV.2012, fr., *R.R. Farias & R.N. Lopes 12* (EAC). Jatobá do Piauí, Alto do Comandante, Fazenda Lourdes, 06.III.2012, fr., *R.R. Farias & R.N. Lopes 4* (EAC, TEPB). Jerumenha, 08.X.1973, fl., *F.B. Ramalho 281* (IPA, HUCPE). José de Freitas, Fazenda Meruoca, 27.X.1976, fr., *A. Fernandes & Matos* (EAC 3007). Monsenhor Gil, Boa Esperança, 18.III.2007, fr., *L. Santos 437* (TEPB). Nazaré do Piauí, Oriente, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Nazaré do Piauí, 23.VIII.1998, fr., *A.R. França et al.* (TEPB 10340). Oeiras, estrada Oeiras para Picos, à cerca de 5 km da cidade, 25.I.2014, fl., *B.M.T. Walter et al. 6625* (EAC, CEN). Pedro II, 01.III.1980, fl., *A. Castro* (TEPB 1044). Piracuruca, 01.IV.2002, bot., *M.E. Alencar* (PEUFR 37952). Piripiri, Canto do Araçá, 21.VII.2002, fr., *A.S.F. Castro 1341* (EAC, TEPB). Ribeiro Gonçalves, Estação Ecológica de Uruçuí-Una, 27.VII.1983, fr., *A. Fernandes et al.* (TEPB 2984). São Francisco do Piauí, Fazenda Serrinha, 23.XI.1973, bot., *F.B. Ramalho 293* (HST, IPA, PEUFR). São José do Piauí, Morro do Baixio, 24.II.2000, fr., *M.R.A. Mendes et al. 314* (PEUFR, TEPB). São Raimundo Nonato, Parque Nacional Serra da Capivara, Baixão das Andorinhas, 21.I.2012, fr., *R.M. Harley et al. 56352* (HUEFS). Sigefredo Pacheco, Olho d'água da Fazenda, 10.V.2016, fr., *J.R.A. Neto et al. 110* (TEPB). Teresina, 36 km ao NO de

Picos, BR-316 para Teresina, bot., *W.W. Thomas et al. 9594* (CEPEC, NY). Uruçuí, 22.I.2005, bot., fl, *A.M. Miranda et al. 4693* (EAC, HST, INPA).

Terminalia actinophylla é reconhecida pelas folhas com nervação broquidódroma e frutos com alas iguais. Além disso, foram observadas flores bissexuais com estilete diferindo em tamanho na mesma inflorescência.

Distribuição, ecologia e status de conservação: A espécie é endêmica do Brasil e distribui-se nos estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Piauí e Tocantins (Flora do Brasil 2020). É uma espécie com ampla distribuição do estado, sendo facilmente encontrada em áreas de Savana (cerrado), Savana estépica (caatinga) e mata ciliar, especificamente em toda a região da bacia do rio Parnaíba (Figura 1). Trata-se de espécie comumente utilizada como planta medicinal para o tratamento de problemas intestinais e respiratórios (R.T.M. Ribeiro, observação pessoal), além de propriedades antiinflamatórias e sedativas, em especial de fragmentos das folhas e casca em infusões (Ribeiro *et al.* 2012; Pádua *et al.* 2013).

A espécie é explorada economicamente no Piauí devido sua madeira de qualidade, atividade melífera, no forrageamento e produção de energia. *T. actinophylla* foi registrada em diferentes unidades de conservação do estado: Área de Proteção Ambiental (APA) do Rangel, APA da Lagoa de Nazaré do Piauí, Estação Ecológica de Uruçuí-Uma e Parque Nacional Serra da Capivara.

Fenologia: O período de floração ocorre de outubro a abril e de frutificação entre janeiro a outubro.

Nomes populares: Conhecida popularmente como “cascudo”, “cascudo liso”, “catinga de porco”, “chapada”, “chapadão”, “chapadeira”, “chapado”, “chapada de porco lisa” e chapada preta”.

1.2. *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., Fl. Suriname, 3(1): 173. 1935.

Figs. 1, 4 d-e

Árvore 8–9 m alt., ramos glabros. Folha ca. 3.9×2.2 cm, cartácea, lâmina obovada, ápice arredondado, base atenuada, face adaxial e abaxial glabra; nervação eucamptódroma, 5 pares de nervuras secundárias; pecíolo ca. 2 mm compr., glabro, glândulas ausentes. Galhas ausentes. Inflorescência ca. 2.6 cm compr., espigas alongadas, axilares ou terminais, bissexuais, pedúnculo ca. 2 cm, raque ca. 0.5 cm. Bractéola ca. 1 mm, oval, serícea; botão floral ca. 2 mm, capitado. Flor bissexual 5.5–7.5 mm compr.; hipanto inferior 1–2 mm, estreito-elíptico; hipanto superior 1–1.2 mm, cupuliforme; lobos do cálice ca. $0.5\text{--}0.7 \times 0.6\text{--}0.8$ cm, triangulares, eretos; filetes do verticilo externo 3.8–4.4 mm compr., filetes do verticilo interno 5–6 mm compr., anteras 0.5–0.6 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 1.2 mm compr., aneliforme, margem livre; ovário ca. 0.7×0.8 mm, estilete 2.2–3.5 mm compr., filiforme, estigma truncado. Fruto 7–8 \times 11–13 mm, 4-alado, alas desiguais, 2 alas ca. 5×7 mm e 2 menores ca. 5×1 mm, arredondadas; região central 5×2 mm, não projetada para nenhuma das faces; pedicelo frutífero inconspícuo.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Amarante, Km 14 da estrada Amarante - Floriano, 07.III.1968, fr., *D. Andrade-Lima* 68-5320 (IPA).

Material adicional examinado: BRASIL. PARÁ: Moju, trilha Juruá florestal, 24.X.2002, fl., *A.M. Ferreira* 225 (IAN).

Terminalia amazonia distingue-se por suas folhas obovadas, glabras, ápice arredondado, base atenuada; fruto 4-alado, duas alas maiores e duas menores imperfeitas, arredondadas.

Distribuição, ecologia e status de conservação: A espécie ocorre desde o México até a Bolívia (Stace 2010). No Brasil tem ocorrência confirmada na região Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará) e Nordeste (Maranhão, Pernambuco) (Ribeiro *et al.* 2018; Flora do Brasil 2020). Não foram encontrados registros ou espécimes da espécie nos herbários do Piauí. Encontrada apenas em vegetação de Savana (cerrado).

Fenologia: Coletada com frutos em março.

Nome popular: Conhecida popularmente como “pau de pente”.

1.3. *Terminalia argentea* Mart., Nov. Gen. Sp. Pl. (Martius) 1(3): 43. 1824.

Figs. 1, 3 c-e, 4 f-g

Árvore, ramos glabros. Folha 4.6–6.8 × 1.5–2.1 cm, cartácea, lâmina elíptica, ápice acuminado, base atenuada, face adaxial cinéreo-seríceo e abaxial denso cinéreo-seríceo; nervação eucamptódroma-broquidódroma, 6–7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1.3–1.5 mm compr., glabro a seríceo, glândulas 2 ou ausentes. Galhas ausentes. Inflorescência 3.4–4.5 cm compr., espigas subcapitadas, axilares ou terminais, bissexuais, pedúnculo 1.8–2.5 cm, raque 1.4–2 cm. Bractéola ca. 0.6 mm, oval, seríceo; botão floral 0.6–2 mm, capitado. Flor bissexual 7.6–8 mm compr.; hipanto inferior 1.3–1.7 mm, largo-elíptico; hipanto superior ca. 3.5 mm, campanulada; lobos do cálice ca. 1 × 1.5 cm, triangulares, eretos; filetes do verticilo externo 3–4 mm compr., filetes do verticilo interno 3.2–4.2 mm compr., anteras 0.6–0.8 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 0.8 mm compr., aneliforme, margem livre; ovário ca. 1.2 × 0.7 mm, estilete ca. 4.5 mm compr., filiforme, estigma truncado. Fruto 7–8 × 9–11 mm, 2-alado, alas iguais, alas 11–12 × 4–5 mm, arredondadas, região central 6–7 × 2–5 mm, projetada para ambas as faces; pedicelo frutífero ca. 10 mm compr.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Dry hilly places, distrito Paranagoá, IX.1839, fr., *Gardner 2566* (BM, CGE, F, FI, G, IPA, K, NY, OXF, P, US, W).

Material adicional examinado: BRASIL. DISTRITO FEDERAL: Brasília, bacia do rio São Bartolomeu, 06.VIII.1980, fl. e fr., *L.P. Heringer et al. 5275* (IBGE, K, MG, MO, NY, US).

Terminalia argentea se diferencia, das demais espécies do gênero ocorrentes no estado, por suas folhas elípticas com ápice acuminado, cinéreo-seríceas em ambas as faces e nervação eucamptódroma-broquidódroma.

Distribuição, ecologia e status de conservação: Conforme Stace (2010), a espécie ocorre no Brasil, Bolívia e Paraguai. No território brasileiro, *T. argentea* tem ocorrência confirmada em todas as regiões (Flora do Brasil 2020). Trata-se de espécie, em âmbito nacional, avaliada como “pouco preocupante” em relação a status de conservação do táxon (CNCFlora 2018). Apesar disso, no estado do Piauí não foram encontrados indivíduos em campo durante as expedições realizadas pelos autores para elaboração do presente estudo. Verificou-se, ainda, que a espécie não está representada nos acervos do estado. Reforçando a necessidade de um maior esforço de coleta em todo o estado para coleta de representantes de *Terminalia*.

Fenologia: Coletada com frutos em setembro.

Nome popular: não encontrado.

1.4. *Terminalia eichleriana* Alwan & Stace, Ann. Missouri Bot. Gard. 76(4): 1127 (1989).

Figs. 1, 3 f, 4 h-j

Árvore ca. 7 m alt., ramos glabros. Folha 2.1–5.8 × 0.8–1.5 cm, cartácea, elípticas, ápice agudo a acuminado, base cuneada, face adaxial denso-serícea, abaxial serícea, em especial na região da nervura principal e secundárias; nervação eucamptódroma, 4 pares de nervuras secundárias; pecíolo 2–3 mm compr., seríceo, glândulas ausentes. Galhas ausentes. Inflorescência 1.9–2.2 cm compr., espigas capitadas, terminais, bissexuais, pedúnculo 1.3–1.5 cm, raque 0.4–0.7 cm. Bractéola ca. 1.8 mm, lanceolada, serícea; botão floral ca. 1.2 mm, subcapitado. Flor bissexual ca. 4.8 mm compr.; hipanto inferior ca. 1 mm, elíptico; hipanto superior ca. 1.5 mm, cupuliforme; lobos do cálice ca. 0.7 × 0.5 mm, triangulares, eretos; filetes do verticilo externo 2.3–4 mm compr., filetes do verticilo interno 1.2–2 mm compr., anteras ca. 0.3 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 1 mm compr., aneliforme, margem livre; ovário ca. 0.6 × 0.4 mm, estilete ca. 1.5 mm compr., filiforme, comprimentos iguais nas flores da mesma inflorescência, estigma truncado. Fruto ca. 6–8 × 10–15 mm, 3(-4)-alado,

alas desiguais, duas maiores e uma menor, raro duas menores; alas 6–8 × 4–5 mm, largo-elípticas; região central 4–7 × 1–2 mm, projetada ou não para todas as faces; pedicelo frutífero 1–2 mm compr.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Caracol, Parque Nacional da Serra das Confusões, trilha entre o Lajedo do Canto Verde e a Lagoa do Jacu, 18.II.2013, fr., *G. Martinelli et al.* 17877 (HUEFS, TEPB). São Raimundo Nonato, Carnaíba, 10.IV.1979, fr., *F.M.T. Freire* (TEPB 459).

Material adicional examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Manga, DIJ, Gleba B, 01.XII.1989, fl. e fr., *M.B. Horta et al.* (BHCB 21825).

Terminalia eichleriana diferencia-se das demais espécies analisadas pelas folhas elípticas com face adaxial denso-serícea, abaxial serícea, ápice agudo a acuminado, base cuneada; fruto 3(-4)-alado, duas alas maiores e uma menor, raro 2 menores, largo-elípticas.

Distribuição, ecologia e status de conservação: É uma espécie endêmica do Brasil, encontrada apenas nos estados do Bahia, Minas Gerais e Piauí (Flora do Brasil 2020). *T. eichleriana* ocorre em vegetação de savana (cerrado) e savana estépica (caatinga) e foi registrada no Parque Nacional Serra das Confusões.

Fenologia: Coletada com frutos entre fevereiro e abril.

Nome popular: Conhecida popularmente como “folha-miúda”.

1.5. *Terminalia fagifolia* Mart., Nov. Gen. Sp. 1:42, pl. 27. 1824.

Figs. 1, 3 g-h, 4 k-l

Arbusto a árvore 1.2–30 m alt., ramos glabros. Folha 1–7.5 × 0.7–2.9 cm, cartácea, lâmina estreito-elíptica, elíptica a largo-elíptica, ápice agudo, arredondado ou curto-acuminado, frequente com apículo, base atenuada-cuneada a cuneada, face adaxial serícea, abaxial serícea a denso-serícea, em especial na região da nervura principal e secundárias, quando jovem ambas as faces denso-seríceas; nervação eucamptódroma-craspedódroma a

craspedódroma, 6–13 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1–5 mm compr., denso-seríceo, glândulas ausentes. Galhas 2.4–3.5 mm, cônicas com tufo de pelos no ápice presentes na face abaxial na axila da nervura principal com as secundárias. Inflorescência 1.9–2.5 cm compr., espigas subcapitadas, axilares ou terminais, unissexuais ou bissexuais, pedúnculo 1–1.2 cm, raque ca. 1 cm. Bractéola 1.2–1.5 mm, lanceolada, seríceo; botão floral 1.3–4 mm, subcapitado. Flor unissexual 7–8 mm compr.; hipanto inferior 1.5–1.7 mm, elíptico; hipanto superior 1.5–1.7 mm, campanulado; lobos do cálice 0.7–0.8 × 0.5 mm, triangulares, eretos; filetes do verticilo externo ca. 4 mm compr., filetes do verticilo interno 2.5–3.5 mm compr., anteras ca. 0.5 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 1.2 mm compr., aneliforme, margem livre; flor bissexual ca. 8 mm compr.; hipanto inferior ca. 3 mm, elíptico; hipanto superior ca. 2.2 mm, campanulado; lobos do cálice ca. 0.5 × 0.5 mm, triangulares, eretos; filetes do verticilo externo ca. 2.5 mm compr., filetes do verticilo interno ca. 3 mm compr., anteras ca. 0.5 mm compr., cordiformes; disco nectarífero ca. 1 mm compr., aneliforme, margem livre; ovário ca. 0.5 × 0.3 mm, estilete ca. 5 mm compr., filiforme, comprimentos iguais nas flores da mesma inflorescência, estigma truncado. Fruto 9–17 × 17–28 mm, 2-alado, alas iguais; alas 10–15 × 9–10 mm, arredondadas ou oblongas; região central 5–11 × 3–7 mm, projetada apenas para uma face; pedicelo frutífero 3–4 mm compr.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Amarante, Margem da rodovia PI 130, 18.XI.2005, fl. e fr., *A.M. Miranda et al. 5210* (HST, HUESB, HUEFS, IPA). Antônio Almeida, Conglomerado PI 244, subunidade 3, subparcela 1, 07.VII.2017, veg., *M.S. Gomes IFN-2441273.1* (UB). Baixa Grande do Ribeiro, 06.XII.2000, fr., *R. Barros 1208* (TEPB). Barras, PI-113 próximo a ponte, após 20 km da sede do município de Barras, 23.II.2000, fr., *R. Barros 544* (TEPB). Batalha, 7a. parcela do inventário florestal dos cerrados do Piauí, 15.XII.1981, fl. e fr., *J.R. Vasconcelos* (TEPB 2718). Bocaina, Morro do Curral Velho, 16.XII.1999, fr., *M.R.A. Mendes 194* (PEUFR, TEPB). Bom Jesus, Rodovia Bom Jesus - Gilbués, 23 km oeste da cidade de Bom Jesus, 20.VI.1983, fr., *L. Coradin 5901* (CEN, K,

RB). Bom Princípio, estrada de acesso para Bom Princípio, 10.I.1995, fr., *A. Fernandes et al.* (EAC 21670, TEPB 8486). Brasileira, Entorno do Parque Nacional de Sete Cidades, 24.X.1995, fl., fr., *F.C. Medeiros 14* (HUEFS, UEC). Buriti dos Lopes, Fazenda Mucambo Velho, 16.VII.2015, fr., *D. Silva et al. 112* (TEPB). Campo Maior, Comunidade Resolvido, 31.X.2008, fr., *M.P. Silva 144* (TEPB). Canavieira, Fazenda Lagoa do Sal, 25.VI.2009, bot., *J.M. Silva 52* (TEPB). Caracol, Parque Nacional da Serra das Confusões, 22.VI.2007, veg., *R.M. Santos 1482* (HUEFS). Castelo do Piauí, Fazenda Cipó de Baixo, 13.VI.1995, veg., *M.S.B. Nascimento & M.E. Alencar 1068* (IPA, TEPB). Cocal, Pirapora, 07.VI.2003, fr., *E.M.F. Chaves & E.M. Sérvio Júnior 377* (TEPB). Colônia do Piauí, PI 143 em direção a Oeiras, 10 km de Colônia do Piauí, 22.I.2012, fr., *R.M. Harley et al. 56370* (HUEFS). Currais, 09.IV.2010, fr., *A.C. Batistel* (TEPB 29604). Floriano, Comunidade Poço de Pedra, 06°47'16"S, 43°08'35"W, 11.VIII.2017, fr., *R.T.M. Ribeiro 56* (EAC). Gilbués, 06.VI.1987, veg., *A. Fernandes* (EAC 22137). Guadalupe, conglomerado PI-202, subunidade 1, subparcela 9, 22.VI.2017, fr., *M.S. Gomes IFN-20291.9 9* (UB, UFRA). Jerumenha, Fazenda Vaca Brava, 25.XI.2010, veg., *A.S. Lima 16* (TEPB). Monsenhor Gil, Boa Esperança, 28.II.2006, fr., *L. Santos 185* (EAC, TEPB). Monte Alegre do Piauí, Conglomerado PI 580, subunidade 1, subparcela 1, 01.VIII.2017, veg., *G. Viana IFN-5801071.1* (UB). Nazaré do Piauí, 28.X.2002, fl. e fr., *F.R.C. Almeida et al. 2* (EAC, TEPB). Oeiras, Fazenda Piloto, Chapada Grande, PI 230 Km 67/68, 01.IV.1987, veg., *A.J. Castro* (TEPB 5540, UEC 46092). Picos, Fazenda Tamboril, encosta do Vale do rio Itaim, 05.XII.1971, fr., *D. Andrade-Lima et al. 1174* (ASE, EAC, IPA, PEUFR). Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, Piscina dos Milagres, Primeira cidade, 30.VIII.1998, fl. e fr., *M.E. Alencar 329* (PEUFR, UEC). Porto Alegre do Piauí, III.2011, veg., *I.C. Nascimento Júnior et al. 141* (UB). Redenção do Gurguéia, 23.X.2008, fl., *A.S.F. Castro 2108* (EAC). Ribeiro Gonçalves, 10.III.2009, fr., *J. Rodrigues 16176* (HST, HUEFS). São João da Varjota, Mimoso, 22.V.2008, fr., *A.S.F. Castro 2085* (EAC). São João do Piauí, PI-141, área agro-pastoril, 16.IV.2005, fr., *R. Barros 2028*

(EAC). São Raimundo Nonato, Parque Nacional Serra da Capivara, 07.VII.1978, veg., *L. Emperaire* (TEPB 72). Sebastião Barros, Conglomerado PI 634, subunidade 4, subparcela 9, 01.VIII.2017, veg., *D.S. Araújo IFN-634394.9* (UB). Simplício Mendes, 05.XII.1971, fl., *D. Andrade-Lima et al. 1181* (ASE, MAC, IPA). Uruçuí, Fazenda Boa Vista, 25.I.2005, fr., *A.M. Miranda et al. 4838* (ALCB, HST, HUEFS, TEPB). Valenças do Piauí, rodoviária federal de Valença, 03.III.1980, fr., *M.R. Del' Arco* (TEPB 1055).

Terminalia fagifolia é caracterizada pelas folhas com nervação eucamptódroma-craspedódroma a craspedódroma, espigas subcapitadas com flores unissexuais e bissexuais na mesma inflorescência.

Distribuição, ecologia e status de conservação: Segundo Flora do Brasil 2020, a espécie apresenta registros para as regiões Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste, em Minas Gerais. No Piauí é encontrada em áreas de Savana (cerrado), Savana estépica (caatinga) e Floresta estacional semidecidual de terras baixas (mata de tabuleiro litorâneo). Registrada em diferentes unidades de conservação do estado, como: Parque Nacional (PARNA) de Sete Cidades, PARNA da Serra das Confusões e PARNA da Serra da Capivara.

Fenologia: Apresenta flores entre agosto e dezembro e frutos durante todo o ano.

Nomes populares: Conhecida popularmente como “camaçari”, “cascarenta”, cascudo”, “cascudo de chapada”, “catinga branca”, “catinga de porco”, “chapada cascuda”, “chapada de cascuda”, “chapada liso”, “chapadeiro”, “muta braba”, “orelha de cachorro”, “pau cascudo” e “tintureiro”.

1.6. *Terminalia glabrescens* Mart., Flora 20(2): 124. 1837.

Figs. 1, 3 i-j, 4 m-o

Arbusto a árvore 3–5 m alt., ramos glabros. Folha 4.2–9.4 × 2–4.1 cm, subcoriácea, lâmina obovada, ápice arredondado a retuso, base atenuada, face adaxial e abaxial subglabra a

serícea, tricomas, em geral, na região da nervura principal e secundárias; nervação broquidódroma, 6–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 5–12 mm compr., glabro, glândulas ausentes. Galhas ausentes. Inflorescências 7.5–12.5 cm compr., espigas alongadas, axilares ou terminais, bissexuais, pedúnculo 1.1–1.8 cm, raque 6.3–11.8 cm. Bractéola 1.2–1.5 mm, estreito-triangular, vilosa; botão floral 1.3–2 mm, subcapitado. Flor bissexual 6–7 mm compr.; hipanto inferior 3–3.2 mm, elíptico; hipanto superior 2–2.2 mm, campanulado; lobos do cálice 0.5–0.8 × 0.5–0.7 mm, triangulares, eretos; filetes do verticilo externo 4–4.2 mm compr., filetes do verticilo interno 3.5–4 mm compr., anteras 0.7–0.9 mm diam., cordiformes; disco nectarífero ca. 1.3 mm compr., aneliforme, margem livre; ovário ca. 0.4 × 0.3 mm; estilete ca. 5 mm compr., filiforme; estigma truncado. Fruto 4–6 × 8–11 mm, 5-alado, seríceo; alas 4–5 × 1–2 mm, arredondadas ou oblongas; região central 4–5 × 1–2 mm, projetada apenas para uma face; pedicelo frutífero 1–2 mm compr.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Caracol, Parque Nacional da Serra das Confusões, 22.VI.2007, fr., *R.M. Santos 1498* (HUEFS, ESAL). Teresina, Rodovia PI-130, entre Teresina e Palmeirais, 06.VII.1980, fl. e fr., *A. Fernandes* (EAC 8797, TEPB 4900).

Terminalia glabrescens diferencia-se pelas folhas subcoriáceas e fruto 5-alado.

Distribuição, ecologia e status de conservação: No Brasil, a espécie apresenta registros em todas as regiões geográficas do país (Flora do Brasil 2020). Para o Piauí, *T. glabrescens* ocorre em vegetação de Savana (cerrado) e Savana estépica (caatinga). A espécie pode estar subamostrada no estado, com base no pequeno número de espécimes encontrados para análise. Foi registrada no Parque Nacional da Serra das Confusões (UC Federal).

Fenologia: Encontrada com flores em julho e frutos em junho e julho.

Nome popular: Conhecida popularmente como ‘tingui’.

1.7. *Terminalia lucida* Hoffmanns. ex Mart., Nov. Gen. Sp. Pl. 1(3): 43. 1824.

Figs. 1, 3 k-l, 4 p-q

Árvore 3–12 m alt., ramos glabros. Folha 5.5–11.9 × 2.5–6.7 cm, coriácea, lâmina obovada-elíptica a obovada, ápice curto-acuminado a acuminado, base atenuada, face adaxial e abaxial glabra, quando jovens ambas as faces seríceas; nervação broquidódroma, 5–10 pares de nervuras secundárias; pecíolo 5–17 mm compr., glabro, levemente sulcado; glândulas ausentes. Galhas ausentes. Inflorescência 6–8.5 cm compr., espigas alongadas, axilares ou terminais, bissexuais, pedúnculo 1.2–1.8 cm, raque 4.7–6.7 cm. Bractéola 0.5–0.7 mm, oval, serícea; botão floral não observado. Flor bissexual 4–5 mm compr.; hipanto inferior 1.1–2 mm, claviforme; hipanto superior 1.5–2 mm, campanulado; lobos do cálice ca. 0.6–0.7 × 0.5 cm, triangulares, reflexos; filetes do verticilo externo 3.5–4 mm compr.; filetes do verticilo interno 2.5–3.8 mm compr., anteras ca. 0.2 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 1 mm compr., aneliforme, margem livre; ovário ca. 0.5 × 0.6 mm, estilete 2–3 mm compr., filiforme, estigma truncado. Fruto 20–29 × 21–29 mm, 2-alado, alas iguais, alas 17–20 × 8–19 mm, arredondadas; região central 11–19 × 3–5 mm, projetada para ambas as faces; pedicelo frutífero 1–2 mm compr.

Material examinado: BRASIL. PIAUÍ: Amarante, margem do rio Parnaíba, 08.IX.1909, fl., *M.A. Lisboa 2364* (RB). Floriano, Bairro de Sambaíba Velha, 6°46'27"S e 43°00'17"W, 11.VIII.2017, veg., *R.T.M. Ribeiro 52* (EAC). Guadalupe, Usina Hidrelétrica de Boa Esperança, divisa dos estados do Piauí e Maranhão, 6°50'15"S e 43°32'53"W, 187 m, 06.VI.2005, veg., *I.C. Nascimento Júnior et al. 7* (UB, TEPB). Palmeirais, 02.XII.1980, fr., *A. Fernandes* (EAC 9377). Parnaíba, Ilha de Santa Isabel, 09.VI.2001, fr., *A. Fernandes* (EAC 30812). Teresina, Rodovia de Teresina a Palmeirais, ao longo do rio Parnaíba, Sumaré, 32km ao sul de Teresina, 08.XII.1981, fr., *J. Jangoux 1817* (NY). União, Pedra de Fogo, 10.VI.2004, veg., *M.M.S. Mendes 153* (TEPB).

Terminalia lucida é marcadamente distinta por suas folhas com 5,5–11,9 × 2,5–6,7 cm, em geral maiores que nas demais espécies, coriáceas e fruto 20–29 × 21–29 mm.

Distribuição, ecologia e status de conservação: Com relação à distribuição no Brasil, a espécie apresenta registros para os estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Piauí e Tocantins (Flora do Brasil 2020). Especificamente no Piauí, *T. lucida* ocorre em vegetação de Savana (cerrado), bem como em mata ciliar nas margens do rio Parnaíba.

Fenologia: Encontrada com flores em setembro e frutos em junho e dezembro.

Nome popular: Conhecida popularmente como “pau d’água”.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Felipe Martins Guedes pela elaboração das ilustrações, a Dra. Josiane Silva Araújo (UESPI), ao Dr. Alyson Luiz Santos de Almeida (UFPI) pelo suporte, estadia e auxílio com as coletas no estado. Além disso, agradecer ao Sr. Freudemberg Santana, a Angélica Candida Ferreira, Thaís Alves da Silva, Railson Gomes Leite e Nágilla Alves por todo auxílio com as coletas de campo. As instituições responsáveis e herbários mencionados neste estudo, em especial, o Herbário Graziela Barroso (TEPB) e sua curadora Profa. Roseli Farias Melo de Barros. Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelas bolsas de produtividade concedidas a Margareth Ferreira de Sales e Maria Iracema Bezerra Loiola (Processo nº 304099/2017-1). A toda equipe do Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV-UFC, <https://lasevufc.wixsite.com/lasevufc>). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

Berger BA (2012) Myrtales: Molecules, mangroves and metrosideros. Tese de Doutorado. Universidade de Wisconsin-Madison, Wisconsin. 196p.

CNCFlora. *Terminalia argentea* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora. Available at <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Terminalia argentea](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Terminalia%20argentea)>. Access on 27 September 2018.

Cock IE (2015) The medicinal properties and phytochemistry of plants of the genus *Terminalia* (Combretaceae). *Inflammopharmacology* 23(5): 203-229.

CRIA (2018). Geoloc. Available at < <http://slink.cria.org.br/>>. Access on 20 August 2018.

Eichler AG (1867) Combretaceae. *In*: Martius CFP, Eichler AW & Urban I (eds.) *Flora brasiliensis*. Fleischer, Liepzig. Vol. 14, pp. 77-128.

Engler HGA & Diels L (1900) Combretaceae - *Combretum*. *In*: Engler HGA (org.).

Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen. Engelmann, Leipzig. Vol. 3, pp. 1-116.

Exell AW (1935) Species of *Terminalia* from the Solomon Is. *Journal of Botany* 73: 131-134.

Exell AW (1958) Combretaceae. *In*: Woodson RE & Schery RW (eds.) *Flora of Panama*. Vol. 45. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, St. Louis. Pp. 143-164.

Exell AW (1970) Summary of the Combretaceae of Flora Zambesiaca. *Kirkia* 7: 159-252.

Exell AW (1978) Combretaceae. *In*: Launert E (org.) *Flora Zambesiaca*. Vol. 4. Crown Agents, Winterton. Pp. 100-183.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Access on 15 August 2018.

Fogaça DNL, Pinto Júnior WRS, Rêgo Júnior NO & Nunes GS (2013) Atividade antioxidante e teor de fenólicos de folhas da *Terminalia catappa* Linn em diferentes estágios de maturação. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada* 34: 257-261.

Gonçalves EG & Lorenzi, H (2007) *Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares*. Plantarum, Nova Odessa. 416p.

Hickey LJ (1973) Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17-33.

- Hijmans RJM, Cruz E, Rojas & Guarino L (2001) DIVA-GIS, version 1.4. A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data. Manual. International Potato Center and International Plant Genetic Resources Institute, Lima. 40p.
- IBGE (2012) Manual técnico da vegetação brasileira. 2a ed. Available at <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Access on 18 September 2018.
- IPNI (2018) The International Plant Names Index. Available at <<http://www.ipni.org>>. Access on 2 September 2018.
- JSTOR (2018) JSTOR – Global Plants. Available at <<https://plants.jstor.org/>>. Access on 10 August 2018.
- Linsigen LV, Cervi AC & Guimarães O (2009) Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 23: 738-750.
- Loiola MIB, Rocha EA, Baracho GS & Agra MF (2009) Flora da Paraíba: Combretaceae. *Acta Botanica Brasílica* 23: 330-342.
- Marquete NFS (1984) Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodriguésia* 36: 91-104.
- Marquete NFS & Valente MC (1997) Combretaceae. *In*: Marques MCM & Martins HF (orgs.) Flora do estado do Rio de Janeiro. Vol. 4. Albertoa. Pp. 13-51.
- Marquete NFS, Teixeira J & Valente MC (2003) *Terminalia* L. (Combretaceae) na região Sudeste do Brasil. *Bradea* 16: 99-123.
- Maurin O, Chase MK, Jordaan, M & Vanderbank M (2010) Phylogenetic relationships of Combretaceae inferred from nuclear and plastid DNA sequence data: implications for generic classification. *Botanical Journal of the Linnean Society* 162: 453-476.
- Maurin O, Gere J, Van Der Bank M & Boatwright JG (2017) The inclusion of *Anogeissus*, *Buchenavia* and *Pteleopsis* in *Terminalia* (Combretaceae: Terminaliinae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 184: 312-325.

- Mori AS, Silva LAM, Lisboa G. & Coradin L (1989) Manual de Manejo de Herbário Fanerogâmico. Vol. 2. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus. 104p.
- Nunes PHM, Martins MCC, Oliveira RCM, Chaves MH, Sousa EA, Leite JRSA, Vêras LM & Almeida FRC (2014) Gastric antiulcerogenic and hypokinetic activities of *Terminalia fagifolia* Mart. & Zucc. (Combretaceae). *BioMed Research International* 1: 1-14.
- Pádua PF, Dihl RR, Lehmann M, Abreu BR, Richter MF & Andrade HH (2013) Genotoxic, antigenotoxic and phytochemical assessment of *Terminalia actinophylla* ethanolic extract. *Food and Chemical Toxicology* 62: 521-527.
- Quantum GIS Development Team. 2018. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Available at <<http://qgis.osgeo.org/>>. Access on 2 August 2018.
- Radford AE, Dickson WC, Massey JR & Bell CR (1974) Vascular plant systematics. Vol. 1. Harper & Row, New York. 891p.
- Ribeiro SS, Jesus AM & Anjos CS (2012) Evaluation of the cytotoxic activity of some Brazilian medicinal plants. *Planta Medica* 78(14): 1601-1606.
- Ribeiro RTM, Loiola MIB & Sales MF (2017) Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae). *Rodriguésia* 68: 1547-1557.
- Ribeiro RTM, Linsingen LV, Cervi AC, Marquete NFS, Loiola MIB & Sales MF (2018) New synonyms and recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America. *Systematic Botany* 43(1): 250-257.
- Soares Neto RL, Cordeiro LS & Loiola MIB (2014) Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 65: 685-700.
- Stace CA (2007) Combretaceae. *In*: Harling G & Person C (eds.) *Flora of Ecuador* 81. Vol. 8. Botanical Institute of University of Göteborg, Sweden. Pp. 1-63.
- Stace CA (2010) Combretaceae. *Flora Neotropica* 107. The New York Botanical Garden Press, New York. 369p.

Tan FX, Shi SH, Zhong Y, Gong X & Wang YG (2002) Phylogenetic relationships of Combretoideae (Combretaceae) inferred from plastid, nuclear gene and spacer sequences. *Journal of Plant Research* 115: 475-481.

Thiers B. [continuously updated] (2018). Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Access on 28 August 2018.

Wickens GE (1973) *Combretaceae*. In: Polhill RM (ed.) *Flora of Tropical East Africa*. Vol. 1. Crown Agents for Overseas Governments and Administrations, London. Pp. 1-99.

Lista de exsiccatas examinadas

Abreu, J.R. 5(1.6), 6(1.1); **Academia Brasileira de Ciências** 1174(1.6), 1181(1.6); **Albino, R.S.** 64(1.6); **Alencar, M.E.** PEUFR 37952(1.1), 329(1.6), 379(1.6); **Almeida, F.R.C.** 02(1.6); **Andrade-Lima** 54-1867(1.6), 68-5320(1.2); **Andrade-Lima, D.** 1174(1.6); **Andrade-Lima, D., Carvalho, A.F. & Araújo, P.F.** 1181(1.6); **Andrade-Lima, D. et al.** 1174(1.6), 1181(1.6); **Arrais, M.G.M.** TEPB 985(1.1), TEPB 1684(1.6); **Araújo, D.S.** IFN-634394.9(1.6); **Assis, J.S.** 225(1.5); **Barbeiro, S.M.** 2747(1.6); **Barbeiro, S.M.C.** 16182(1.1); **Barbeiro, S.M.C. et al.** 2747(1.6), HST 16182(1.1); **Barros, R.** HUEFS 67221(1.4), HUEFS 67221(1.4), 544(1.5), 1208(1.5), 2028(1.5), 2540(1.5); **Batistel, A.C.** TEPB 29604(1.5); **Bezerra, P. & Matos** EAC 5138(1.1); **Beirão, D.D.C.** 52(1.1); **Beirão, D.D.C. & Lopes, C.G.** 52(1.1); **Bona Nascimento, M.S.** IPA 52217(1.1), 214(1.1); **Bona Nascimento, M.S. & Alencar, M.E.** 1052(1.1), 1069(1.5); **Câmara, C.P.** IFN-266643.8(1.5); **Carvalho, A. et al.** 19(1.5), 35(1.5); **Carvalho, C.S.** 5(1.1); **Carvalho, R.** EAC 46448(1.6), 01(1.6); **Castro, A.** TEPB 1044(1.1), 11050(1.5); **Castro, A.J.** TEPB 5540(1.5), TEPB 11054(1.1), PEUFR 37833(1.1), PEUFR 37834(1.5), UEC 46092(1.5); **Castro, A.S.F.** 642(1.5), 1117(1.1), 1341(1.1), 2085(1.5), 2108(1.5), 2264(1.1); **Chaves, E.M.F.** 425(1.5); **Chaves, E.M.F. & Sérgio Júnior, E.M.** 377(1.5); **Conceição, G.M.** 341(1.5); **Coradin, L.** 5901(1.5); **Costa, J.M.** 60(1.5); **Costa, J.M. et al.** M68(1.1); **Dahlgren, B.E.** 975(1.5); **Del' Arco, M.R.** TEPB 1055(1.5); **Emperaire, L.** TEPB 54(1.1), TEPB 72(1.5), TEPB 162(1.5), 202(1.5), 512(1.5), 552(1.1), 687(1.5), 896(1.5), 2331(1.1), 2736(1.1), 2812(1.1); **Farias, L.** 21(1.5); **Farias, R.R.** 4(1.1); **Farias, R.R.S. & Lopes, R.N.** 4(1.1), 7(1.1), 8(1.1), 11(1.1), 12(1.1), 14(1.1), EAC 54960(1.1); **Ferreira, A.M.** 225(1.2); **Fernandes, A.** EAC 4115(1.5), TEPB 4900(1.6), EAC 8797(1.6), EAC 9387(1.1), EAC 11657(1.1), EAC 11816(1.1), EAC 11834(1.1), EAC 15183(1.5), EAC 21670(1.5), EAC 22137(1.5), EAC 30812(1.6); **Fernandes, A. & Matos** EAC 3007(1.1); **Fernandes, A., Matos & Andrade** EAC 15182(1.1); **Fernandes, A., Nunes, E. & Martins, P.** EAC

9377(1.6); **Fernandes, A. et al.** TEPB 2984(1.1), TEPB 8486(1.5); **Fonseca, W.N.** 166(1.5); **França, F.** 5023(1.1); **França, A.R. et al.** TEPB 10089(1.1), TEPB 10340(1.1); **Freire, F.M.T.** TEPB 459(1.4), TEPB 3467(1.1); **Gardner, G.** 2068(1.1), 2566(1.3), 2567(1.5); **Gomes, M.S.** IFN-20291.9(1.5), IFN-2431353.7(1.1); **Harley, R.M.** 56368(1.1), 56350(1.1), 56352(1.1), 56392(1.5), 56395(1.1); **Harley, R.M. et al.** 56370(1.5); **Heringer, L.P. et al.** 5275(1.3); **Jangoux, J.** 1817(1.6); **Jordy Filho, S.** 41(1.5); **Lima, A.S.** 16(1.5); **Lima, D.P.** 13312(1.5); **Lima-Verde, L.W.** 2782(1.1); **Lima-Verde, L.W. et al.** 2873(1.1); **Lisboa, P.** 4492-10(1.1); **Lopes, C.G. & Carvalho, A.** 28(1.5), 49(1.1), 84(1.1); **Luetzelburg, P.V.** 1768(1.5); **M.A.L.** 2395(1.5); **Martinelli, G.** 16363(1.1), 17877(1.4); **Martinelli, G. & Moraes, M.A.** 16159(1.1); **Martins, P. & Nunes, E.** EAC 7544(1.1); **Matos, M.Q. et al.** 71(1.5); **Medeiros, F.C.** 14(1.5); **Mendes, M.M.S.** 153(1.6); **Mendes, M.R.A.** 142(1.5), 194(1.5), 216(1.1), 217(1.1), 344(1.1); **Mendes, M.R.A. et al.** 216(1.1), 217(1.1), 313(1.1), 314(1.1); **Mendonça, R.C.** 6092(1.5); **Melo, E.** 8838(1.5); **Mesquita, M.R. et al.** 13(1.5); **Miranda, A.M.** 4962(1.1), 6023(1.1); **Miranda, A.M., Costa, R. & Silva, V.F.** 6023(1.1); **Miranda, A.M., Meunier, I. & Martins, R.** 5210(1.5); **Miranda, A.M. et al.** 4693(1.1), 4838(1.5), 4875(1.6), 4962(1.1), 5210(1.5); **Mizushima, M.** 215(1.4); **Nascimento, M.S.B.** 214(1.1), 1052(1.1); **Nascimento Júnior, I.C.** 1634(1.3); **Nascimento Júnior, I.C. et al.** 7(1.3), 16(1.1), 19(1.3), 38(1.5), 117(1.5), 141(1.5), 150(1.5), 981(1.5), 1634(1.3); **Neto, J.R.** 110(1.1); **Nunes, R.C.B.** TEPB 6241(1.1); **Nunes, E. & Martins, P.** EAC 5995(1.1); **Oliveira, F.C.S.** 16(1.1), 37(1.1), 252(1.1); **Oliveira, L. et al.** 138(1.5); **Oliveira, M. & Galileu, A.** 1794(1.1), 1863(1.1), 2177(1), 2242(1.1); **Queiroz, L.P.** 10116(1.1); **Ramalho, F.B.** 281(1.1), 293(1.1); **Reis, G.C.** 226(1.5); **Ribeiro, L.** TEPB 9554(1.1); **Ribeiro, R.T.M.** 47(1.1), 52(1.6), 56(1.5); **Rodrigues, J.** TEPB 28983(1.1), 16120(1.1), 16174(1.1), 16176(1.5); **Rodrigues, J. et al.** HST 16120(1.1); HST 16174(1.1), BHCb 143714(1.1), 16177(1.5), 46651(1.1); **S/coletor** TEPB 22386(1.5), EAC 28773(1.5); **Saddi, E.M. s.n.** (RB 837991); **Salgado, O.A.** EAC 18889(1.5), 130(1.1), 137(1.5); **Santos, L.** 185(1.5), 194(1.1),

303(1.1), 437(1.1), 439(1.5); **Santos, R.M.** 1482(1.5), 1498(1.6); **Silva, D. *et al.*** 112(1.5); **Silva, J.M.** 52(1.5); **Silva, J.M. & Alencar, M.E.** 109(1.1); **Silva, M.P.** 144(1.5); **Silva, S.B. *et al.*** 330(1.1); **Soares, F. s.n.** US 01891183(1.5), HUICS 15096(1.5) **Soares, J.A.R.** EAC 54953(1.5); **Sousa, A.B.** TEPB 214(1.5), TEPB 4116(1.1); **Thomas W.W.** 9594(1.1); **Ule** 7459(1.5), 7469(1.1); **Vasconcelos, J.R.** TEPB 2718(1.5); **Viana, G.** IFN-509382.8(1.5), IFN-5801071.1(1.5); **Walter, B.M.T. *et al.*** 6625(1.1).

Legendas

Figura 1 – Tipos vegetacionais registrados no estado do Piauí, segundo IBGE (2012). A. Savana estépica (caatinga aberta); B. Savana (cerrado); C. Mata ciliar, vegetação as margens do rio Parnaíba.

Figure 1 – Vegetation types registered in Piauí state, according to IBGE (2012). A. Steppic Savanna (open caatinga); B. Savanna (cerrado); C. Riparian vegetation, vegetation on the banks of the river Parnaíba.

Figura 2 – Riqueza em espécies de *Terminalia* no Piauí, grades de coordenadas de meio grau.

Figure 2 – Species richness of the *Terminalia* in the Piauí, grids of half-degree coordinates.

Figura 3 – *Terminalia* do Piauí. a-b. *T. actinophylla* – a. hábito, b. folhas e frutos; c-e. *T. argentea* – c. hábito, d. folha, e. frutos; f. *T. eichleriana* – f. hábito; g-h. *T. fagifolia* – g. hábito, h. frutos; i-j. *T. glabrecens* – i. hábito, j. frutos; k-l. *T. lucida* – k. hábito, l. folha. Créditos: b. R.R.S. Farias; d, e. B. Schindler; f. E. Moura; i, j. L.V. Linsingen.

Figure 3 – *Terminalia* of Piauí. a-b. *T. actinophylla* – a. habit, b. leaves and fruits; c-e. *T. argentea* – c. habit, d. leaf, e. fruits; f. *T. eichleriana* – f. habit; g-h. *T. fagifolia* – g. habit, h. fruits; i-j. *T. glabrecens* – i. habit, j. fruits; k-l. *T. lucida* – k. habit, l. leaves. Credits: b. R.R.S. Farias; d, e. B. Schindler; f. E. Moura; i, j. L.V. Linsingen.

Figura 4 – a-c. *Terminalia actinophylla* – a. folha, b. flor (B.M.T. Walter 6625), c. fruto (R.T.M. Ribeiro 47); d-e. *T. amazonia* (D. Andrade-Lima 68-5320) – d. folha, e. fruto; f-g. *T. argentea* – f. folha (Gardner 2566), g. fruto (L.P. Heringer et al. 5275); h-j. *T. eichleriana* – h. folha (G. Martinelli et al. 17877), i. flor (M.B. Horta et al. s.n. - BHCB 21825), j. fruto (G. Martinelli et al. 17877); k-l. *T. fagifolia* (R.T.M. Ribeiro 56) – k.

folha, l. fruto; m-o. *T. glabrescens* (A. Fernandes s.n. - EAC 8797, TEPB 4900) – m. folha, n. flor, o. fruto; p-q. *T. lucida* – p. folha (R.T.M. Ribeiro 52), q. fruto (A. Fernandes s.n. - EAC 9377, F).

Figure 4 – a-c. *Terminalia actinophylla* – a. leaf, b. flower (B.M.T. Walter 6625), c. fruit (R.T.M. Ribeiro 47); d-e. *T. amazonia* (D. Andrade-Lima 68-5320) – d. leaf, e. fruit; f-g. *T. argentea* – f. leaf (Gardner 2566), g. fruit (L.P. Heringer et al. 5275); h-j. *T. eichleriana* – h. leaf (G. Martinelli et al. 17877), i. flower (M.B. Horta et al. s.n. - BHCB 21825), j. fruit (G. Martinelli et al. 17877); k-l. *T. fagifolia* (R.T.M. Ribeiro 56) – k. leaf, l. fruto; m-o. *T. glabrescens* (A. Fernandes s.n. - EAC 8797, TEPB 4900) – m. leaf, n. flower, o. fruto; p-q. *T. lucida* – p. folha (R.T.M. Ribeiro 52), q. fruto (A. Fernandes s.n. - EAC 9377, F).

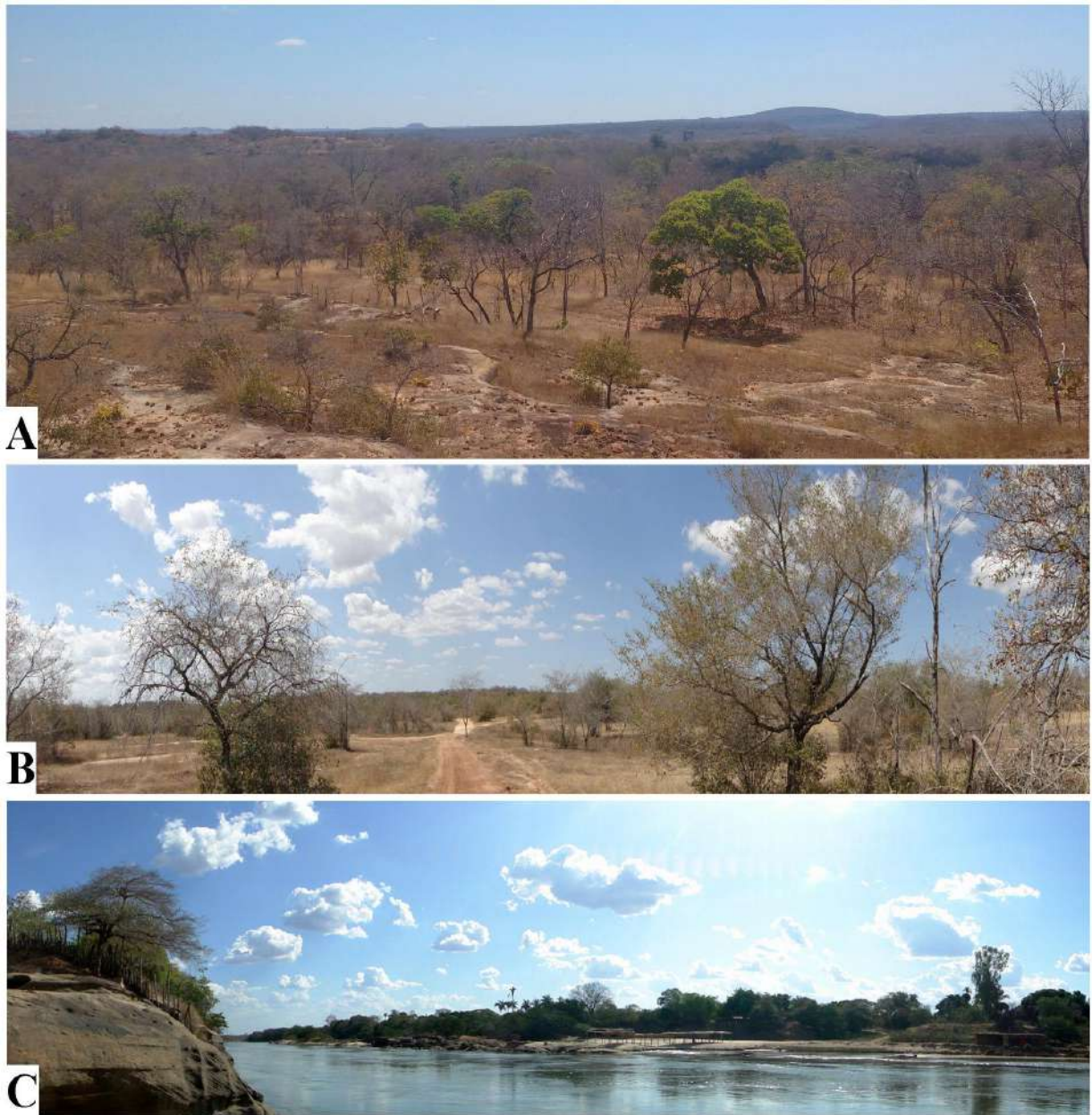


Figura 1 – Tipos vegetacionais registrados no estado do Piauí, segundo IBGE (2012). A. Savana estépica (caatinga aberta); B. Savana (cerrado); C. Mata ciliar, vegetação as margens do rio Parnaíba.

Figure 1 – Vegetation types registered in Piauí state, according to IBGE (2012). A. Steppic Savanna (open caatinga); B. Savanna (cerrado); C. Riparian vegetation, vegetation on the banks of the river Parnaíba.

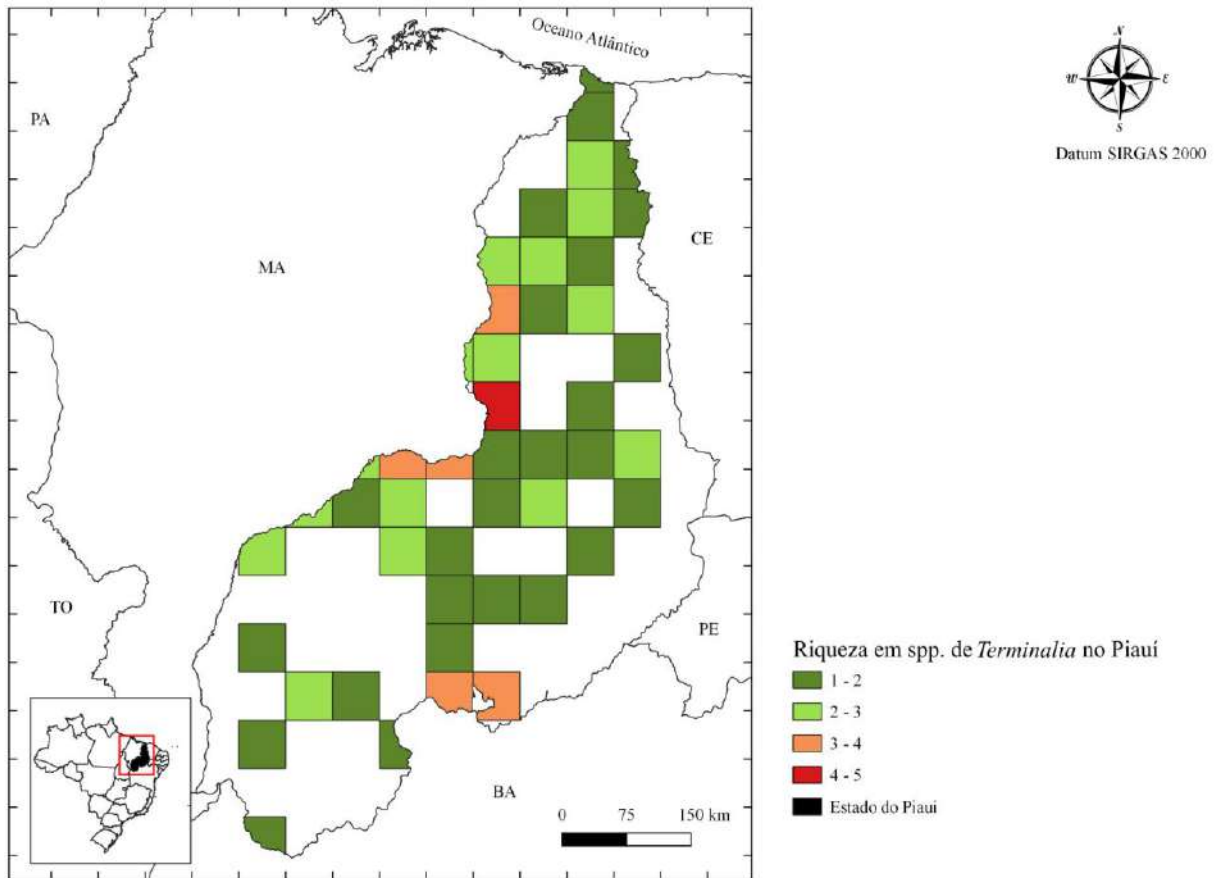


Figura 2 – Riqueza em espécies de *Terminalia* no Piauí, grades de coordenadas de meio grau.

Figure 2 – Species richness of the *Terminalia* in the Piauí, grids of half-degree coordinates.

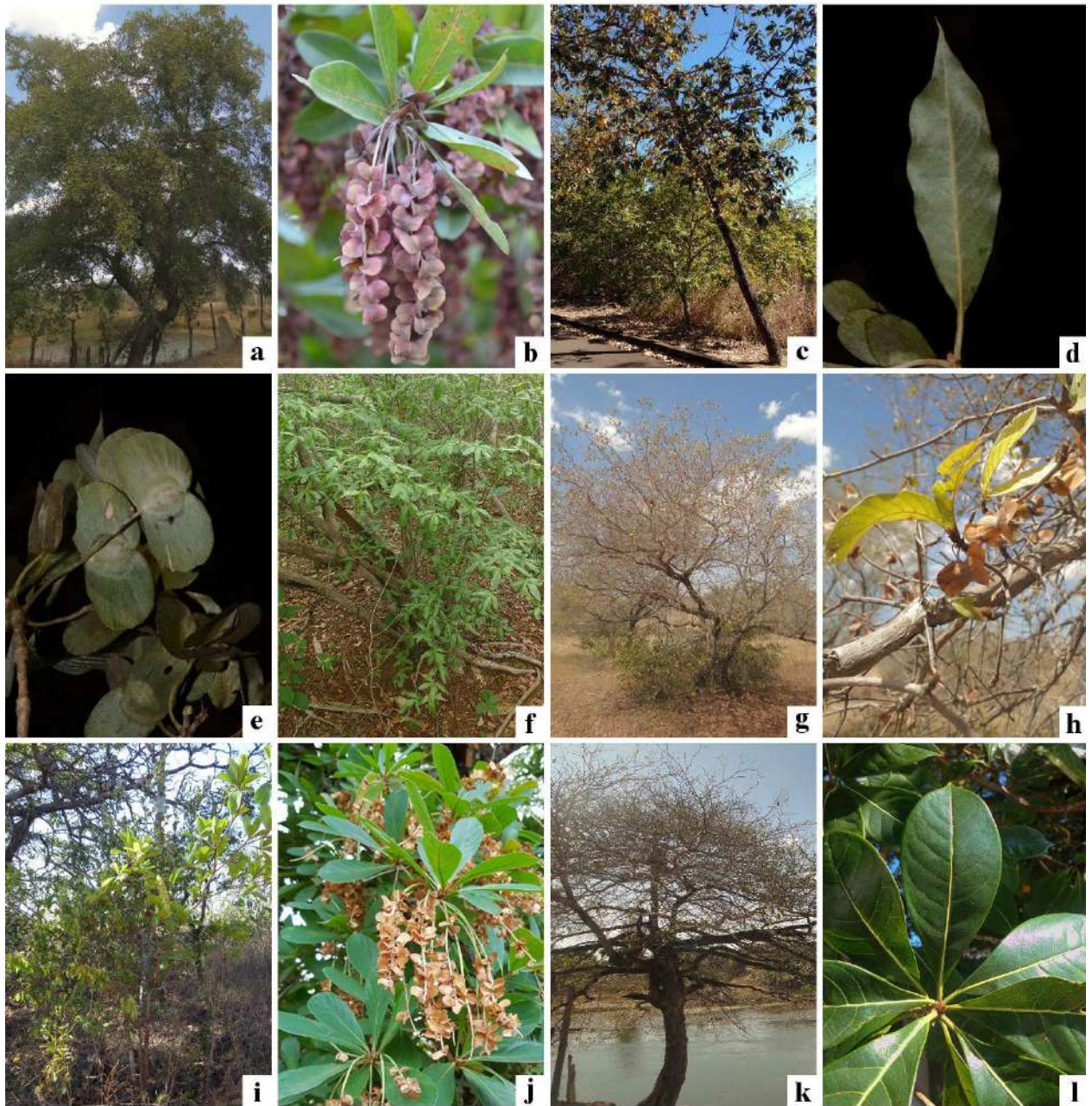


Figura 3 – *Terminalia* do Piauí. a-b. *T. actinophylla* – a. hábito, b. folhas e frutos; c-e. *T. argentea* – c. hábito, d. folha, e. frutos; f. *T. eichleriana* – f. hábito; g-h. *T. fagifolia* – g. hábito, h. frutos; i-j. *T. glabrecens* – i. hábito, j. frutos; k-l. *T. lucida* – k. hábito, l. folha. Créditos: b. R.R.S. Farias; d, e. B. Schindler; f. E. Moura; i, j. L.V. Linsingen.

Figure 3 – *Terminalia* of Piauí. a-b. *T. actinophylla* – a. habit, b. leaves and fruits; c-e. *T. argentea* – c. habit, d. leaf, e. fruits; f. *T. eichleriana* – f. habit; g-h. *T. fagifolia* – g. habit, h. fruits; i-j. *T. glabrecens* – i. habit, j. fruits; k-l. *T. lucida* – k. habit, l. leaves. Credits: b. R.R.S. Farias; d, e. B. Schindler; f. E. Moura; i, j. L.V. Linsingen.

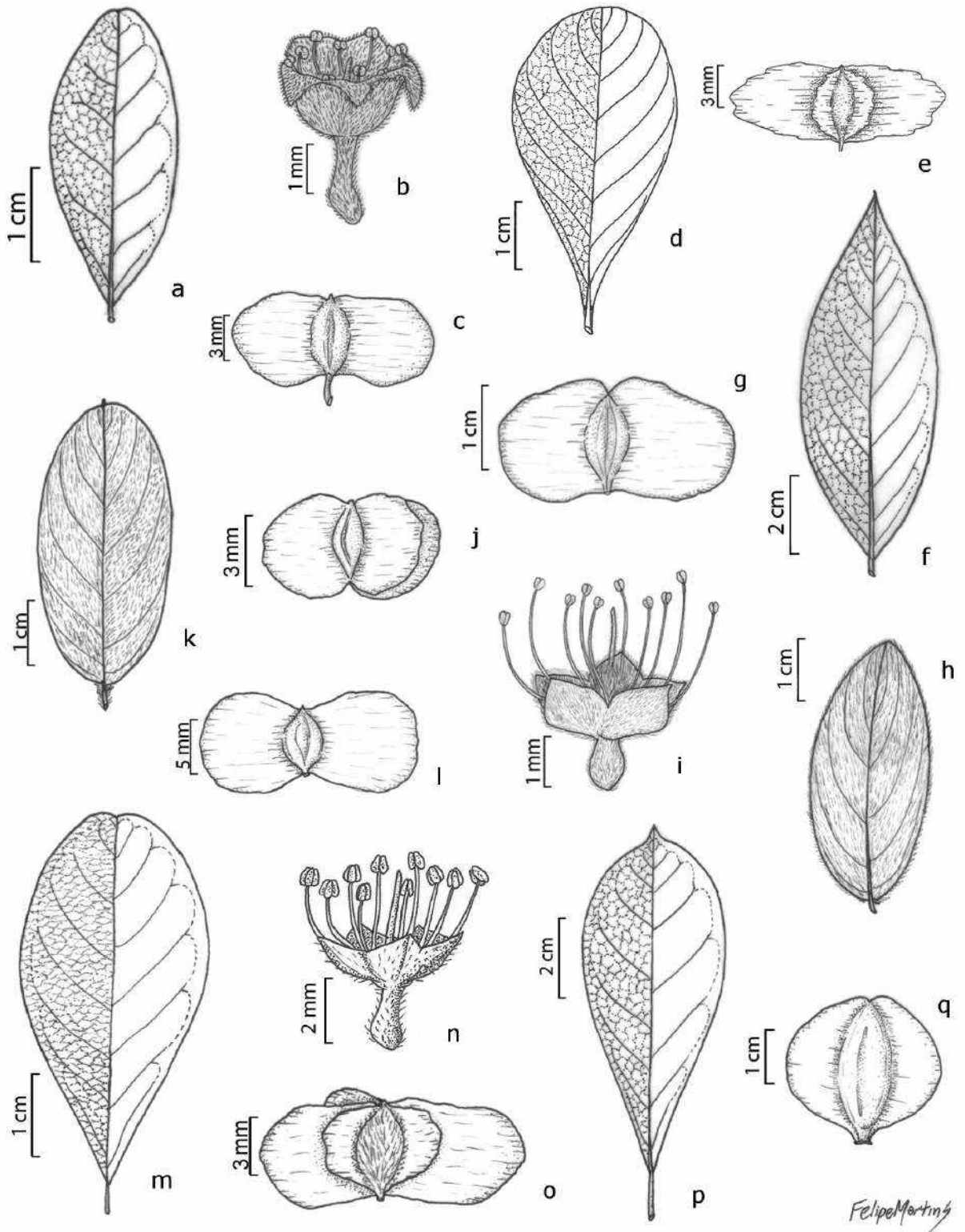


Figura 4 – a-c. *Terminalia actinophylla* – a. folha, b. flor (B.M.T. Walter 6625), c. fruto (R.T.M. Ribeiro 47); d-e. *T. amazonia* (D. Andrade-Lima 68-5320) – d. folha, e. fruto; f-g. *T. argentea* – f. folha (Gardner 2566), g. fruto (L.P. Heringer et al. 5275); h-j. *T. eichleriana* – h. folha (G. Martinelli et al. 17877), i. flor (M.B. Horta et al. s.n. - BHCB

21825), j. fruto (*G. Martinelli et al. 17877*); k-l. *T. fagifolia* (*R.T.M. Ribeiro 56*) – k. folha, l. fruto; m-o. *T. glabrescens* (*A. Fernandes s.n. - EAC 8797, TEPB 4900*) – m. folha, n. flor, o. fruto; p-q. *T. lucida* – p. folha (*R.T.M. Ribeiro 52*), q. fruto (*A. Fernandes s.n. - EAC 9377, F*).

Figure 4 – a-c. *Terminalia actinophylla* – a. leaf, b. flower (*B.M.T. Walter 6625*), c. fruit (*R.T.M. Ribeiro 47*); d-e. *T. amazonia* (*D. Andrade-Lima 68-5320*) – d. leaf, e. fruit; f-g. *T. argentea* – f. leaf (*Gardner 2566*), g. fruit (*L.P. Heringer et al. 5275*); h-j. *T. eichleriana* – h. leaf (*G. Martinelli et al. 17877*), i. flower (*M.B. Horta et al. s.n. - BHCB 21825*), j. fruit (*G. Martinelli et al. 17877*); k-l. *T. fagifolia* (*R.T.M. Ribeiro 56*) – k. leaf, l. fruto; m-o. *T. glabrescens* (*A. Fernandes s.n. - EAC 8797, TEPB 4900*) – m. leaf, n. flower, o. fruto; p-q. *T. lucida* – p. leaf (*R.T.M. Ribeiro 52*), q. fruto (*A. Fernandes s.n. - EAC 9377, F*).

***Terminalia s.s.* (Combretaceae R.Br.) in
Maranhão State, Brazil**

**Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1,2*}, Natanael Costa Rebouças², Maria
Iracema Bezerra Loiola² & Margareth Ferreira de Sales¹**

aceito para publicação no periódico

Rodriguésia

Qualis A3 - Biodiversidade

***Terminalia* s.s. (Combretaceae R.Br.) in Maranhão State, Brazil**

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro^{1,2*}, Natanael Costa Rebouças², Maria Iracema Bezerra
Loiola² & Margareth Ferreira de Sales¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Botânica, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brazil.

²Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), Av. Mister Hull s/n, Herbário EAC, bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brazil.

¹Corresponding author: rayanetasso@gmail.com

Short title: *Terminalia* of Maranhão State

Abstract

Terminalia s.s. (Combretaceae) in Maranhão State, Brazil

We present the floristic treatment of the *Terminalia* species occurring in the state of Maranhão. This study was based on the analysis of exsicates deposited in national and international herbaria. Six species were recorded from the state: *Terminalia actinophylla*, *T. amazonia*, *T. dichotoma*, *T. fagifolia*, *T. glabrescens*, and *T. lucida*, with one endemic (*T. actinophylla*) to Brazil. Taxa were commonly recorded in dry Savanna environments (cerrado). Only the species *Terminalia fagifolia* and *T. lucida* occur in conservation units in Maranhão, specifically in Mirador State Park, Chapada das Mesas National Park and Ecological Sanctuary of Pedra Caída. In addition to morphological descriptions, this study includes an identification key, illustrations, and comments about taxonomic affinities, geographical distribution, ecology, conservation status, and phenology of the species.

Key words: cerrado, conservation, diversity, flora, Myrtales.

Resumo

Terminalia s.s. (Combretaceae) no estado do Maranhão, Brasil

Apresentamos o tratamento florístico das espécies de *Terminalia* ocorrentes no estado do Maranhão. Este estudo foi baseado na análise de exsicatas depositadas em herbários nacionais e internacionais. Seis espécies foram registradas para o estado: *Terminalia actinophylla*, *T. amazonia*, *T. dichotoma*, *T. fagifolia*, *T. glabrescens* e *T. lucida*, sendo uma endêmica do Brasil. Os táxons foram registrados, preferencialmente em ambientes secos de Savana (cerrado). Apenas as espécies: *Terminalia fagifolia* e *T. lucida* ocorrem em unidades de conservação no Maranhão, especificamente nos Parque Estadual do Mirador, Parque Nacional da Chapada das Mesas e Santuário Ecológico Pedra Caída. Além das descrições morfológicas, o estudo inclui chave de identificação, ilustrações e comentários sobre afinidades taxonômicas, distribuição geográfica, ecologia, status de conservação e fenologia das espécies.

Palavras-chave: cerrado, conservação, diversidade, flora, Myrtales.

Introduction

Combretaceae, which belongs to Myrtales, is represented in Brazil by 62 species and five genera: *Buchenavia* (17 spp.), *Combretum* (22 spp.), *Conocarpus* (1 sp.), *Laguncularia* (1 sp.), and *Terminalia* (21 spp.). Among these, *Terminalia* stands out as it occurs in different Brazilian phytogeographical domains, such as the Amazon, Caatinga, Cerrado, and Atlantic Forest (Flora do Brasil 2020 *under construction*). *Terminalia* includes trees with simple and alternate leaves, arranged at the apex of the branches; flowers monoclinal or unisexual, apetalous with stamens exserted, inserted in two whorls in the upper hypanthium and versatile anthers; fruits dried, rounded or complanate, 2-5 alates (Marquete *et al.* 2003; Stace 2010; Flora do Brasil 2020 *under construction*).

Classic works for the genera include Brown (1810), Eichler (1867), Engler & Diels (1900), Exell (1931), Exell & Stace (1966) and Stace (2010). In Brazil, taxonomic and floristic studies with species of Combretaceae, or specifically *Terminalia*, from different regions of Brazil were developed by Marquete (1984), Marquete & Valente (1997), Marquete *et al.* (2003), Linsigen *et al.* (2009), Loiola *et al.* (2009), Soares Neto *et al.* (2014) and Ribeiro *et al.* (2017, 2018a). Different uses were found for some *Terminalia* species, highlighting their importance as ornamentals and food (Stace 2010; Souza *et al.* 2016). Furthermore, medicinal and pharmacological properties have been recognized and tested in *T. actinophylla* Mart. (Fogaça *et al.* 2013), and *T. fagifolia* Mart. (Nunes *et al.* 2014).

In order to contribute to the study of *Terminalia* taxa in Brazil, especially in the Northeastern region, a floristic survey of its species in the state of Maranhão is presented here. This study includes descriptions, identification key, illustrations, photographic plate, as well as distribution and richness maps of recorded species.

Material and Methods

This study was based on the analysis of herbarium specimens from ALCB, ASE, CEN, EAC, HDJF, HRCB, HUCPE, HUEFS, HUTO, IAN, IPA, INPA, K, LTR, MFS, MG, MO, NY, PEUFR, R, RB, SP, TEPB, UB, US (acronyms according Thiers, continuously updated), and HST (not indexed) herbaria.

The morphological descriptions (vegetative and reproductive features) adopted were based on Radford *et al.* (1974) and Gonçalves & Lorenzi (2007) and the leaf pattern on Hickey (1973). Descriptions of the genus and species are based on material analyzed for the state, including material from other states only in the absence of flowers or fruits. In addition, the relationships between taxa were only mentioned when necessary.

In this floristic survey, only native Brazilian species are described, thus excluding *T. catappa* L., a naturalized exotic species.

The distribution of taxa was elaborated using geographic information obtained from exsiccate labels and from the *speciesLink* (CRIA 2019) and Herbário Virtual Re flora (REFLORA 2019) websites, with visualization through a map generated in the program Quantum GIS 3.6 (QGIS 2019). Species richness was obtained by delimiting the area of occurrence in a grid of 1° latitude by 1° longitude squares with the DIVA-GIS 7.5 program (Hijmans *et al.* 2001). Vegetation types were defined based on the Brazilian Vegetation Technical Manual (IBGE 2012).

Results and Discussion

Terminalia comprises tree species occurring in the following environments: Savanna (cerrado) and, less often, in Ombrophilous Dense Forest (Amazon), Coastal Lowland Semideciduous Forest or Riparian Forest in Maranhão State. The genus is represented by six species: *Terminalia actinophylla*, *T. amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., *T. dichotoma* G.Mey., *T. fagifolia*, *T. glabrescens* Mart. and *T. lucida* Hoffmanns. ex Mart., with only *T. actinophylla* restricted to Brazil (Fig. 1). It is worth to note that some analyzed specimens could correspond to *T. argentea* Mart. & Zucc. Unfortunately, the lack of fertile specimens did not confirm the occurrence of the taxon in the state and, therefore, this species was not treated here.

Regarding the analysis of the species richness pattern of *Terminalia* in Maranhão, the state presents high variation of vegetation formations and a clear presence of *Terminalia* representatives in dry areas of Savanna or transition zones of Savanna and Seasonal Forest in Maranhão (Fig. 2). In the southeastern region of the state that borders with Piauí, five species (higher density grid, highlighted in red) were recorded in areas of Savanna and Riparian Forest, while in the northern region of Maranhão four species (in orange grid) were recorded in Ombrophilous Dense and Coastal Lowland Semideciduous Forests. In central areas of the state three species were registered (in yellow) in Savanna. *Terminalia lucida* and *T. fagifolia* presented the greatest distributions in the state and contribute significantly to the species

richness pattern of the genus in Maranhão, appearing in almost grids, including two and one species recorded (in green and light green), respectively.

Only *Terminalia fagifolia* and *T. lucida* were registered in three conservation units in Maranhão, specifically in Mirador State Park, Chapada das Mesas National Park and Ecological Sanctuary of Pedra Caida. Furthermore, *T. amazonia* occurs in the Ka'apor Indigenous Reserve, a region of preserved Amazon Forest.

In the ambit of the Northeast region, some floristic treatments with records of representatives of *Terminalia* have already been developed for the states of Alagoas (2 spp.) (Ribeiro *et al. in press*), Ceará (4 spp.) (Soares Neto *et al.* 2014), Pernambuco (5 spp.) (Ribeiro *et al.* 2018b), Piauí (7 spp.) (Ribeiro *et al. in press*) and Rio Grande do Norte (2 spp.) (Sousa *et al.* 2018), respectively. In addition to the study for the state of Piauí which included seven species of *Terminalia*, this taxonomic treatment for Maranhão comprise six species, with *T. dichotoma* not found in the neighboring state. The floristic treatment presented here fills out a gap of knowledge about records for *Terminalia* in Mid-North region, which includes Maranhão and western Piauí.

Taxonomic treatment

1. *Terminalia* L. Syst. Nat. 12. (2): 674. 1767.

Shrub to tree, branches glabrous. Galls present or absent. Leaves alternate, arranged at the end of the branches. Glands 2 or absent. Inflorescences in subcapitate or elongated spikes, axillary or terminal. Flowers unisexual or bisexual. Calyx 5-lobed, developed lobes, reflexed or not. Petals absent. Stamens 10, inserted in two whorls; anthers versatile. Nectariferous disk generally developed, ringlike, margin free. Fruit betulid, dried, 2-(4)5-alate.

Key to *Terminalia* species occurring in Maranhão State

1. Leaves coriaceous; style dense-villous, except glabrous only at apex
 **1.6. *T. lucida***
- 1'. Leaves chartaceous to subcoriaceous; style glabrous or villous in proximal half.
2. Leaves with abaxial surface sericeous with ferruginous trichomes; fruit 5-alate
 **1.5. *T. glabrescens***
- 2'. Leaves with abaxial surface glabrous to sericeous or strigose with hyaline trichomes; fruit 2–4-alate.
3. Venation craspedodromous-eucamptodromous; spike subcapitate, unisexual (only staminate flowers) or bisexual flowers **1.4. *T. fagifolia***
- 3'. Venation eucamptodromous-brochidodromous to brochidodromous; spike elongated, only bisexual flowers.
4. Petiole biglandular; style villous in proximal half; fruit with body prominent in both sides
 **1.3. *T. dichotoma***
- 4'. Petiole eglandular; style glabrous; fruit with body prominent in one side or not.
5. Venation eucamptodromous-brochidodromous, 4–5 pairs of secondary veins; fruit 4-alate, wings unequal **1.2. *T. amazonia***
- 5'. Venation brochidodromous, 6–9 pairs of secondary veins; fruit 2-alate, wings equal
 **1.1. *T. actinophylla***

1.1. *Terminalia actinophylla* Mart., Flora 24(2, Beibl.): 22. 1841 .

Figs. 1; 3a-c

Shrub to tree 2.5–20 m tall. Galls 2.5–3.5 mm long in the abaxial or adaxial surfaces, conical. Petiole 1–3.5 mm long, glabrous to sericeous, eglandular. Leaf 3.2–5 × 1–2.4 cm, elliptic to obovate, base attenuate, apex acute or rounded, abaxial and adaxial surfaces sericeous, when young dense-sericeous, hyaline trichomes, chartaceous; venation

brochidodromous, 6–9 pairs of secondary veins. Inflorescence 3–4 cm long, elongated spike, axillary or terminal, only bisexual, peduncle 1.5–2.1 cm long, rachis 1.1–3.1 cm long. Bracteole 0.6–0.9 mm long, ovate, sericeous; flower bud ca. 2.1–2.6 × 1.2 mm, capitate. Bisexual flower 3.5–4.6 mm long; lower hypanthium ca. 1.4–2 × 0.4 mm, claviform; upper hypanthium ca. 1.6–1.8 × 3 mm, campanulate; calyx lobes 0.5–0.7 mm, triangular, reflex; filaments of external whorl 6–8 mm long, filaments of internal whorl 5–7 mm long, anthers ca. 0.3 mm diam., cordiform; nectariferous disk ca. 1 mm diam.; ovary ca. 0.7 mm long, style 7–10 mm long, glabrous, filiform, distinct lengths on the flowers of the same inflorescence, stigma truncate. Fruit 4–7 × 10–17 mm, 2-alate, wings 5–7 × 4–8 mm, rounded, equal; body 3–6 × 2–3 mm, prominent only in one side; peduncle 1–2 mm long.

Examined material: BRASIL. MARANHÃO. Barão de Grajaú, 6°77'13"S, 43°02'83"W, VII.1979, veg., *I.C. Nascimento Júnior et al. 1738* (HDJF, UB). Barra do Corda, Cachoerinha, 5°88'S, 45°37'W, 02.III.1983, fr., *E.G. Schatz et al. 780* (INPA, K, LTR, MG, MO, NY, US). Caxias, margem Igorapé dos Caldeirões, 16.VI.1976, fr., *J.E. Paula 799* (UB). Itapecuru Mirim, Fazenda Sobradinho, 18.IX.1975, fl., *F. Paiva 38* (HUCPE, IPA). São João dos Patos, 14.XII.1979, fl., *P. Martins & E. Nunes* (EAC 7780).

Terminalia actinophylla is a well defined species characterized by the leaves with brochidodromous venation, style with distinct lengths on the flowers of the same inflorescence and fruits with equal wings.

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia actinophylla* is an endemic species of Brazil and is distributed in the states of Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Piauí and Tocantins (Flora do Brasil 2020 *under construction*). In Maranhão, it occurs in Savanna and Riparian Forest vegetation. The taxon was not registered in any conservation unit in the state.

Phenology: Flowering from March to June and fruiting from September to December.

Popular names: Bacuri da mata.

1.2. *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell., Fl. Suriname, 3(1): 173. 1935.

Figs. 1; 3d-e

Tree. Galls absent. Petiole ca. 6–9 mm long, glabrous, eglandular. Leaf 2.7–6.7 × 1.4–2.7 cm, obovate, base attenuate, apex rounded, acute or acuminate, abaxial and adaxial surfaces glabrous, chartaceous; venation eucamptodromous-brochidodromous, 4–5 pairs of secondary veins. Inflorescence 4–7.7 cm long, elongated spike, axillary or terminal, only bisexual, peduncle 2–2.8 cm long, rachis 3.7–5.1 cm long. Bracteole ca. 1.2 mm long, ovate, sericeous; flower bud ca. 1 mm long, capitate. Bisexual flower 4.4–6.1 mm long; lower hypanthium 1.2–1.7 mm long, narrow-elliptic; upper hypanthium 1.6–1.7 mm long, cupuliform; calyx lobes 0.5–0.7 × 0.6–0.7 cm, triangular, erects; filaments of external whorl 3.8–4.2 mm long, filaments of internal whorl 5–6 mm long, anthers 0.5–0.6 mm diam., cordiforms; nectariferous disk ca. 1 mm diam.; ovary ca. 0.7 × 0.8 mm long, style 2.2–3.3 mm long, glabrous, filiform, stigma truncate. Fruit 6–7 × 10–11 mm, 4-alate, wings ca. 4 × 1–7 mm, rounded, unequal; body 4 × 2 mm, no prominent; peduncle inconspicuous.

Examined material: BRASIL. MARANHÃO. Carutapera, Gurupiuna, Reserva Indígena Ka'por, 2°43'12"S, 46°25'48"W, 09.XI.1986, veg., *W.L. Balée & B.G. Ribeiro 3043* (NY). Itapecuru Mirim, Fazenda São Benedito, 29.XI.1975, fl., fr., *D.P. Lima 13401* (PEUFR). Monção, Bacia do Rio Turiaçu, Reserva Indígena Ka'por, 3°29'31"S, 45°15'33"W, 01.II.1985, veg., *W.L. Balée & B.G. Ribeiro 173* (NY).

Terminalia amazonia is similar to *T. glabrescens* in morphological aspects related to the leaves, pattern of the inflorescence and fruits, and it can be differentiated by the leaves glabrous on the abaxial face (vs. leaves sericeous with ferruginous trichomes), 4–5 pairs of secondary vein pairs (vs. 6–9 pairs of secondary vein pairs) and fruits 4-alate (vs. fruits 5-alate).

Distribution, ecology, and conservation status: It is distributed from Mexico to Bolivia, according to Stace (2010). In Brazil, it has been confirmed in the Northern and

Northeastern regions, in the states of Maranhão, Pernambuco and Piauí (Ribeiro *et al.* 2018 *in press*; Flora do Brasil 2020 *under construction*), occurring only in Ombrophilous Forest vegetation. The species was found in the area of the Ka'apor Indigenous Reserve, a region of preserved forest.

Phenology: Flowering in November.

Popular names: Chapada, Tukury'y, Tukur-y-wa'y.

1.3. *Terminalia dichotoma* G.Mey. Prim. Fl. Esseq. 177. 1818

Figs. 1; 3f-h

Tree ca. 25 m tall. Galls absent. Petiole ca. 7–10 mm long, glabrous, biglandular. Leaf 5.3–15.2 × 2.9–6.6 cm, obovate, base cuneate, apex short-acuminate, abaxial and adaxial surfaces glabrous, chartaceous to subcoriaceous; venation eucamptodromous-brochidodromous, 6–8 pairs of secondary veins. Inflorescence 6.7–14.5 cm long, elongated spike, axillary or terminal, only bisexual, peduncle 2.5–4 cm long, rachis 4.7–12 cm long. Bracteole ca. 1 mm long, elliptic, sericeous; flower bud 3–3.5 mm long, capitate. Bisexual flower 4.5–6.1 mm long; lower hypanthium ca. 1.3 mm long, ovate; upper hypanthium ca. 1.7 mm long, campanulate; calyx lobes ca. 1–2 × 2 mm, triangular, reflex; filaments of external whorl 3.5–4.2 mm long, filaments of internal whorl ca. 4 mm long, anthers ca. 0.4 mm diam., cordiform; nectariferous disk ca. 1 mm diam.; ovary ca. 0.8 mm long, style ca. 4 mm long, villous in proximal half, filiform, stigma truncate. Fruit 32–36 × 27–29 mm, 2-alate, wings 30–34 × 5–6 mm, rounded, equal; body 29–33 × 10–12 mm, prominent in both sides; peduncle 5–8 mm long.

Examined material: BRASIL. MARANHÃO. Marajá do Sena, próximo a praia, XI.1937, bot., fl., *B. Maurício* (MO, MG, RB 72739). Viana, Boiciquara, beira do lago, 26.XI.1959, fl., *R.L. Fróes* 34929 (IAN).

Additional material examined: BRASIL. PARÁ. Belém, Rio Guamá, várzea, 29.VI.2010, fr., *M.R. Cordeiro 4930* (IAN, MFS).

Terminalia dichotoma is similar to *T. lucida* due to leaf shape and fruit consistency. However, *T. dichotoma* is distinguished from *T. lucida* by leaves chartaceous to subcoriaceous (vs. leaves coriaceous), style villous in proximal half (vs. dense-villous, except glabrous only at apex), and fruit with 32–36 × 27–29 mm (vs. 17–24 × 18–22 mm).

Distribution, ecology, and conservation status: It is often found near rivers in flooded regions of South America (Stace 2010). In the Brazilian territory, it is registered in different states in the Northern region and only in Bahia and Maranhão in the Northeastern region. In Maranhão, *T. dichotoma* was found in Riparian forest, however, there is no record of this species in any conservation unit and its conservation status has not yet been reported in the literature.

Phenology: Flowering in November.

Popular names: Cuiarana.

1.4. *Terminalia fagifolia* Mart., Nov. Gen. Sp. 1:42, pl. 27. 1824.

Figs. 1; 3i-k

Shrub to tree 2–15 m tall. Galls 2–3.5 mm long in the abaxial or adaxial surfaces, conical. Petiole 1–2 mm long, dense-sericeous, eglandular. Leaf 3.2–6.4 × 1.2–2.4 cm, elliptic, base cuneate, apex acute, frequently with an apiculi; abaxial surface sericeous to dense-sericeous or strigose, concentrated on the midrib and adaxial surface sericeous, hyaline trichomes, chartaceous; venation craspedodromous-eucamptodromous, 6–10 pairs of secondary vein pairs. Inflorescence 1.6–2.7 cm long, subcapitate spike, axillary or terminal, unisexual (only staminate flowers) or bisexual (unisexual and bisexual flowers), peduncle 0.9–1.5 cm long, rachis 0.7–1.3 cm long. Bracteole ca. 1 mm long, lanceolate, sericeous; flower bud ca. 2 mm long, subcapitate. Staminate flower 6–7 mm long; lower hypanthium

0.7–1.5 mm long, elliptic; upper hypanthium ca. 1.6 mm long, campanulate; calyx lobes ca. 0.6–0.7 × 0.5 mm, triangular, erects; filaments of external whorl ca. 5 mm long, filaments of internal whorl ca. 4.5 mm long; anthers ca. 0.4 × 0.3 mm, cordiforms; nectariferous disk ca. 0.8 mm diam. Bisexual flower ca. 7.5 mm long; lower hypanthium ca. 1.8 mm long, elliptic; upper hypanthium ca. 3 mm long, campanulate; calyx lobes ca. 0.5 × 0.5–0.6 mm, triangular, erects; filaments of external whorl 4–4.2 mm long, filaments of internal whorl ca. 6.5 mm, anthers ca. 0.6 × 0.3 mm, cordiforms; nectariferous disk ca. 1.4 mm diam.; ovary ca. 0.4 × 0.3 mm; style 1.5–2 mm long, glabrous, filiform; stigma ca. 0.1 mm diam., truncate. Fruit 6–8 × 12–16 mm, 2-alate; wings 6–8 × 5–6 mm, rounded or oblongs, equal; body 4–6 × 2–3 mm, prominent only in on side; peduncle 3–4 mm long.

Examined material: BRASIL. MARANHÃO. Balsas, Lote 19, depois da escarpa, 05.VII.1998, fr., *R.C. Oliveira et al. 1269* (RB). Barra do Corda, loteamento cidade universitária, 5°54'41"S, 45°26'63"W, 05.X.2015, fr., *M.L. Guedes et al. 23992* (ALCB, EAC). Benedito Leite, estrada de barro, 22.XI.2005, fr., *A.M. Miranda et al. 5313* (EAC, HST, HUTO). Carolina, Santuário Ecológico Pedra Caída, trilha para a torre, 7°05'19"S, 47°44'27"W, 10.IV.2016, fr., *M.F. Simon 2850* (EAC, CEN). Caxias, Propriedade Simplícia, 26.IX.2002, fl., *A.M. Carvalho 205* (EAC). Grajaú, Chapada do Grajaú, 03.VIII.1907, fl., *M. Arrojado Lisbôa 2508* (RB). Loreto, Ilha de Balsas, 7°38'S, 47°07'W, 13.II.1970, fr., *G. Eiten & L.T. Eiten 10588* (ASE, EAC, INPA, K, NY, US). Mirador, Parque Estadual do Mirador, 05.XI.1996, fr., *G.M. Conceição 387* (PEUFR). São João dos Patos, 14.XII.1979, fr., *P. Martins & E. Nunes* (EAC 47086). Sucupira do Riachão, 6°29'99"S, 43°37'99"W, 24.VIII.2017, veg., *R.M. Silva IFN-625782.1* (UB). Timon, 5°06'88"S, 43°00'25"W, 29.X.2002, veg., *C.G. Lopes et al. 193* (EAC).

Terminalia fagifolia is morphologically close related to *T. eichleriana* Alwan & Stace, the latter not recorded in Maranhão state. They are very distinct from the other species in the genus and assemble an exclusive section *Eichlerianae* Alwan & Stace. *T. fagifolia* is

distinguished by having a craspedodromous-eucamptodromous venation with 6–10 pairs of secondary vein pairs (*vs.* eucamptodromous with 3–5 pairs of secondary vein pairs).

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia fagifolia* presents a wide distribution from Eastern Brazil to Western Bolivia (Stace 2010). In Brazil, the species occurs in the Central-Western, Northeastern and Southeastern (restricted to Minas Gerais) regions. In Maranhão, the species was found in areas of Savanna and pasture (Silva-Moraes *et al.* 2018). It is worth mentioning that the species occurs in three conservation units in the state: Mirador State Park, Chapada das Mesas National Park and Ecological Sanctuary of Pedra Caída.

Phenology: Flowering in September and Fruiting from February to December.

Popular names: Chapada, Chapadeiro, Tingidor.

1.5. *Terminalia glabrescens* Mart., Flora 20(2): 124. 1837.

Figs. 1; 3l-n

Tree 5–23 m tall. Galls absent. Petiole 3–6 mm long, dense-sericeous, eglandular. Leaf 4–11.4 × 2.4–5.4 cm, obovate, base cuneate, apex acute, rounded or retuse; abaxial surface sericeous with ferruginous trichomes, concentrated on the mid and secondaries ribs and adaxial surface sericeous, subcoriaceous; venation eucamptodromous-broquidodromous, 6–9 pairs of secondary vein pairs. Inflorescence 2.8–12.2 cm long, elongated spike, axillary or terminal, bisexual, peduncle 0.8–6.1 cm long, rachis 1.9–9.7 cm long. Bracteole 1.2–1.5 mm, narrow-triangular, villous; flower bud 2–3 mm, subcapitate. Bisexual flower 6–7 mm long; lower hypanthium 3–3.2 mm, elliptic; upper hypanthium 2–2.2 mm, campanulate; calyx lobes 0.5–0.8 × 0.5–0.7 mm, triangular, erects; filaments of external whorl 3.5–4.5 mm long, filaments of internal whorl 3.5–4 mm long, anthers 0.7–0.9 mm diam., cordiforms; nectariferous disk ca. 1 mm diam.; ovary ca. 0,5 × 0,3 mm; style ca. 4 mm long, glabrous,

filiform; stigma truncate. Fruit 4–6 × 8–11 mm, 5-alate, wings 4–5 × 1–4 mm, rounded or oblongs, unequal; body 4–5 × 1–2 mm, prominent only in on side; peduncle 1–2 mm long.

Examined material: BRASIL. MARANHÃO. Arame, mata da restinga indígena, VII.2004, veg., *L.G. da Silva 03* (RB). Barão de Grajaú, VII.2005, veg., *I.C. Nascimento Junior et al. 1531* (UB). Barra do Corda, estrada Grajaú, 14.VII.1976, fl., *Miguel 37* (PEUFR). Codó, 4°5'S, 43°74'W, 12.IX.2017, veg., *C.A. Sousa IFN-3567713.7* (UB). São Luís, Reserva Florestal do Sacavem, 08.X.1992, fl., fr., *F.H. Muniz 250* (HRCB, RB).

Terminalia glabrescens, species related to *T. amazonia*, distinguishable due to its young leaves sericeous with ferruginous trichomes, 6–9 pairs of secondary vein pairs and fruits 5-alate. For full comparison see above *T. amazonia*.

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia glabrescens* occurs in South America and has been recorded in Bolivia, Brazil and Paraguay only (Stace 2010). In the Brazilian territory, it has a wide distribution, occurring in all geographic regions of the country (Flora do Brasil 2020 *under construction*). In Maranhão, it was found in Riparian forest. The taxon was not registered in conservation units in the state.

Phenology: Flowering from July to October and Fruiting in October.

Popular names: none registered.

1.6. *Terminalia lucida* Hoffmanns. ex Mart., Nov. Gen. Sp. Pl. 1(3): 43. 1824.

Figs. 1; 3o-q

Tree 6–20 m tall. Galls absent. Petiole 5–11 mm long, glabrous, eglandular. Leaf 3.7–10.1 × 1.5–4 cm, obovate-elliptic to obovate, base attenuate, apex acuminate to short-acuminate, abaxial and adaxial surfaces glabrous, when young both surfaces sericeous, coriaceous; venation brochidodromous, 7–10 pairs of secondary veins. Inflorescence 5.2–6.9 cm long, elongated spike, axillary or terminal, bisexual, peduncle 1.6–3.8 cm long, rachis 2.5–4 cm long. Bracteole 0.6–0.9 mm, ovate, villous; flower bud ca. 2.1–2.6 × 1.2 mm,

capitate. Bisexual flower ca. 4.8 mm long; lower hypanthium ca. $1-2 \times 0.5$ mm, widely elliptic; upper hypanthium ca. 2×2.7 mm, campanulate; calyx lobes ca. 1.5 mm, triangular, reflex; filaments of external whorl ca. 3.2 mm long; filaments of internal whorl 2.5 mm long, anthers ca. 0.5 mm, cordiforms; nectariferous disk ca. 1.5 mm diam.; ovary ca. 0.7 mm long, style ca. 3.5 mm long, dense-villous except glabrous near to apex, filiform, stigma truncate. Fruit $17-24 \times 18-22$ mm, 2-alate, wings $16-23 \times 5-7$ mm, rounded, equal; body $18-20 \times 4-5$ mm, prominent for both sides; peduncle 5–6 mm long.

Examined material: BRASIL. MARANHÃO. Alcântara, Praia de Itaperei, campo de dunas, 28.I.1993, fr., *F.C. Sá Dorothy Araújo 9730* (RB). Arari, 23.XI.1985, fr., *J.G. Silva & J.A.F. da Costa 1574* (R). Brejo de Areia, Rio Xingu, 02.II.1986, fr., *M. Sérgio Augusto et al. 990* (RB). Carolina, Margem direita do Rio Farinha, $6^{\circ}99'5''S$, $47^{\circ}16'55''W$, 15.I.2001, fr., *G. Pereira-Silva 12703* (CEN). Coroatá, $4^{\circ}44'89''S$, $44^{\circ}37'79''W$, 17.II.1983, fr., *G.T. Prance 28149.0* (NY). Estreito, Barragem ao lado da encosta da fazenda Fronteira Alegre, $6^{\circ}55'38''S$, $47^{\circ}45'38''W$, 21.II.2005, fr., *G. Pereira-Silva 9521* (CEN). Independência, 17.II.1983, fr., *G.T. Prance & W.E. Kerr 28149* (NY, US). Loreto, Costa Sul do Rio das Balsas, 04.IX.1963, fl., *G. Eiten & L.T. Eiten 5461* (K, SP, US). Palmeirândia, 16.VIII.2011, fl., *M. Ribeiro PM21* (IAN, MAR). Parnarama, Mirindiba, 01.III.2005, fr., *A.M. Miranda et al. 4926* (HST). São Bernardo, 16.XII.1979, fr., *F.M.T. Freire* (TEPB 938). São Raimundo das Mangabeiras, Lagoa Grande na margem Sul do Rio Balsas, $7^{\circ}13'S$, $45^{\circ}37'33''W$, 26.VIII.1963, fl., *G. Eiten & L.T. Eiten 5412* (K, US).

Terminalia lucida is markedly distinct by its leaves coriaceous, style dense-villous, except glabrous only at apex and fruit with $17-24 \times 18-22$ mm. For full comparison see above *T. dichotoma*.

Distribution, ecology, and conservation status: *Terminalia lucida* has a disjunct distribution, occurring in South America (Brazil, Colombia, French Guiana, Guyana, and Suriname) and Africa (Guinea, Guinea Bissau, and Sierra Leone) (Stace 2010). In Brazil, the

species presents records for Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Piauí, and Tocantins (Flora do Brasil 2020 *under construction*). In Maranhão, it was found in areas of Coastal Lowland Semideciduous and Savanna formations. It is only registered in the Chapada das Mesas National Park conservation unit.

Phenology: Flowering from August to September and Fruiting from November to March.

Popular names: Bambural, Pau-d'água, Tanimbuca.

Acknowledgments

The authors would like to thank CAPES for the research grants awarded and all the staff at the Laboratory of Systematics and Plant Ecology–LASEV (www.lasevufc.wixsite.com/lasevufc), Felipe Martins Guedes for the illustrations and Hannah Lois Doerrier for reviewing the English. The authors thank the curators and staff of all herbaria mentioned in this study for access to facilities and collections. Maria Iracema Bezerra Loiola (Process 304099/2017-1) and Margareth Ferreira de Sales thank CNPq for the productivity grant. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

References

- Brown R (1810) *Prodromus florae Novae Hollandiae*. Vol. 1. Johnson, London. Pp. 351.
- CRIA (2019). Geoloc. Available at <<http://slink.cria.org.br/>>. Access on 20 January 2019.
- Eichler AG (1867) Combretaceae. *In*: Martius CFP, Eichler AW & Urban I (eds.) *Flora brasiliensis*. W. Engelmann, Leipzig. Vol. 14, pp. 77-128.
- Engler HGA & Diels L (1900) Combretaceae - *Combretum*. *In*: Engler HGA (org.). *Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen*. Engelmann, Leipzig. Vol. 3, pp. 1-116.

- Exell AW (1931) The genera of Combretaceae. *Journal of Botany* 69: 113-128.
- Exell AW & Stace CA (1966) Revision of the Combretaceae. *Boletim da Sociedade Broteriana* 40: 5-25.
- Flora do Brasil 2020 under construction. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Access on 23 June 2019.
- Fogaça DNL, Pinto Júnior WRS, Rêgo Júnior, NO & Nunes GS (2013) Atividade antioxidante e teor de fenólicos de folhas da *Terminalia catappa* Linn em diferentes estágios de maturação. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada* 34: 257-261.
- Gonçalves EG & Lorenzi, H (2007) *Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares*. Plantarum, Nova Odessa. 416p.
- Hickey LJ (1973) Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17-33.
- Hijmans RJM, Cruz E, Rojas & Guarino L (2001) DIVA-GIS, Version 1.4. A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data. Manual. International Potato Center and International Plant Genetic Resources Institute, Lima. 40p.
- IBGE (2012) *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2a ed. Available at <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Access on 28 January 2019.
- Linnaeus C (1767). *Car. a Linné Mantissa plantarum : Generum editionis VI. et specierum editionis II. Vol. 1*. Impensis Direct. Laurentii, Stockholm.
- Linsigen LV, Cervi AC & Guimarães O (2009) Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 23: 738-750.
- Loiola MIB, Rocha EA, Baracho GS & Agra MF (2009) Flora da Paraíba: Combretaceae. *Acta Botanica Brasílica* 23: 330-342.

- Marquete NFS (1984) Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodriguésia* 36: 91-104.
- Marquete NFS & Valente MC (1997) Combretaceae. *In*: Marques MCM & Martins HF (orgs.). Flora do estado do Rio de Janeiro. *Albertoa* 4: 13-51.
- Marquete NFS, Teixeira J & Valente MC (2003) *Terminalia* L. (Combretaceae) na região Sudeste do Brasil. *Bradea* 16: 99-123.
- Martius CFP & Zuccarini JG (1824) Flora oder Botanische Zeitung 7. Vol. 4. Königlich Bayerische Botanische Gesellschaft, Regensburg. Pp. 130.
- Nunes PHM, Martins MCC, Oliveira RCM, Chaves MH, Sousa EA, Leite JRSA, Vêras LM & Almeida FRC (2014) Gastric antiulcerogenic and hypokinetic activities of *Terminalia fagifolia* Mart. & Zucc. (Combretaceae). *BioMed Research International* 1: 1-14.
- Quantum GIS Development Team. 2019. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Available at <<http://qgis.osgeo.org/>>. Access on 28 January 2019.
- Radford AE, Dickson WC, Massey JR & Bell CR (1974) Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.
- Reflora - Herbário Virtual. Available at <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>>. Access on 14 February 2019.
- Ribeiro RTM, Loiola MIB & Sales MF (2017) Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae). *Rodriguésia* 68: 1547-1557.
- Ribeiro RTM, Linsingen LV, Cervi AC, Marquete NFS, Loiola MIB & Sales MF (2018a) New Synonyms and Recircumscription of *Terminalia* sect. *Diptera* (Combretaceae) from South America. *Systematic Botany* 43(1): 250-257.
- Ribeiro RTM, Loiola MIB & Sales MF (2018b) *Terminalia* L. (Combretaceae) do Estado de Pernambuco, Brasil. *Hoehnea* 45(2): 307-313.

- Ribeiro RTM, Loiola MIB & Sales MF (*in press*). Combretaceae. *In*: Lemos, RPL (org.). Flora de Alagoas. Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, Vol. 1.
- Ribeiro RTM, Loiola MIB, Rebouças NC, Cordeiro LS & Sales MF (*in press*) *Terminalia s.s.* (Combretaceae) do Piauí, Brasil. *Rodriguésia*.
- Silva-Moraes H, Cordeiro I & Figueiredo N (2019) Flora and floristic affinities of the cerrados of Maranhão state, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 76(1): 1-21.
- Soares Neto RL, Cordeiro LS & Loiola MIB (2014) Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 65: 685-700.
- Sousa VF, Ribeiro RTM, Loiola MIB & Versieux LM (2018). Combretaceae no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Rodriguésia* 69(4): 1771-1787.
- Souza ALG, Ferreira MCR, Miranda LR, Silvino RCAS, Lorenzo ND, Correa NCF & Santos OV (2016) Aproveitamento nutricional e tecnológico dos frutos da castanhola (*Terminalia catappa* Linn.). *Revista Pan-Amazônica de Saúde* 7(3): 23-29.
- Stace CA (2010) Combretaceae. *Flora Neotropica* 107. The New York Botanical Garden Press, New York. 369p.
- Thiers B. (continuously updated) (2019). Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>. Acesso em 28 janeiro 2019.

List of exsicates examined

Alencar, M.E. 2567(1.1); **Arrojado Lisboa, M.** 2508(1.4), US 01891238(1.5), US 1040268(1.5); **Balée, W.L. & Ribeiro, B.G** 173(1.2), 3043(1.2); **Barbosa, M.** 1648(1.3); **Barbosa, R.A.A.** IFN-625782.1(1.4); **Black, G.A.** 16716(1.4); **Black, G.A. et al.** 54-16640(1.2); **Carvalho, A.M.** 205(1.4), 218(1.4); **Castro, A.J. et al.** TEPB 18061(1.4), TEPB 18231(1.4); **Conceição, G.M.** 387(1.4), 341(1.4); **Ducke, A.** 2187(1.5), RB 72090(1.4); **Eiten, G.** 419(1.3), 10588(1.3), 10467(1.3); **Eiten, G. & Eiten, L.T.** 5412(1.6), 5447(1.4), 28149(1.6); **Freire, F.M.T.** TEPB(938); **Fróes, R.L.** 28538(1.5); **Guedes, M.L. et al.** 23992(1.4); **Konopczyk, R.M.G.** IFN-3854932.1(1.4); **Lima, D.P** 13401(1.2); **Lopes, C.G. et al.** 193(1.4); **M.A.L.** 2465(1.5); **Martins, P. & Nunes, E.** EAC 7780(1.1), EAC 47086(1.4); **Maurício, B.** RB 72739(1.3); **Mendes, I. et al.** HST16113(1.4); **Miguel** 37(1.5); **Miranda, A.M.** 4926(1.3); **Miranda, A.M. et al.** 4755(1.4), 5313(1.4); **Muniz, F.H.** 250(1.5), SLUI 1756(1.5); **Nascimento Júnior, I.C.** 1738(1.1); **Nascimento Júnior, I.C. et al.** 1531(1.5); **Noberto, F.** 15(1.4); **Oliveira, R.C. et al.** 1269(1.4); **Paiva, F.** 38(1.1); **Paula, J.E.** 799(1.1); **Pereira-Silva, G.** 9521(1.6), 11350(1.6), 12703(1.6), 13679(1.6); **Prance, G.T.** 28149.0(1.6); **Ramalho, F.B.** 394(1.4), 422(1.4); **Rodrigues, L.** HST16128(1.4); **Rodrigues, L. et al.** HST16128(1.4); **Sá Dorothy Araújo, F.C.** 9730(1.6); **Saraiva, R.V.C.** 209(1.4); **Schatz, E.G.** 780(1.1); **Sérgio Augusto, M.** RB 990(1.3); **Serra, F.C.V.** 149(1.3); **Sevilha, A.C.** 5437(1.6), 5441(1.6), 5464(1.4); **Silva, L.G.** 03(1.5); **Silva, R.M.** IFN-625782.1(1.4), IFN-7012641.3(1.5); **Simon, M.F.** 2850(1.4); **Sobrinho, J.S.** 205(1.4); **Sousa, C.A.** IFN-3567713.7(1.5), IFN-4465411.10(1.4); **Walter, B.M.T.** 3553(1.4).

Legends

Figure 1 – Distribution of *Terminalia* species recorded in Maranhão State, Brazil: ○ *T. actinophylla*; ◇ *T. amazonia*; ★ *T. dichotoma*; ● *T. fagifolia*; + *T. glabrescens*; × *T. lucida*. BA – Bahia; PA – Pará; PI – Piauí; TO – Tocantins.

Figure 2 – Species richness of the *Terminalia* in Maranhão State, grids of one degree coordinates. BA – Bahia; PA – Pará; PI – Piauí; TO – Tocantins.

Figure 3 – Morphological features of *Terminalia* taxa registered in Maranhão State - a-c. *Terminalia actinophylla* – a. leaf; b. flower (*P. Martins & E. Nunes* (EAC 7780)); c. fruit (*J.E. Paula* 799). d-e. *T. amazonia* (*D.P. Lima* 13401) – d. leaf; e. fruit. f-h. *T. dichotoma* – f. leaf (*R.L. Fróes* 34929); g. fruit (*M.R. Cordeiro* 4930). i-k. *T. fagifolia* – i. leaf (*M.L. Guedes et al.* 23992); j. flower (*A.M. Carvalho* 205); k. fruit (*M.L. Guedes et al.* 23992). l-n. *T. glabrescens* – l. leaf (*Miguel* 37); m. flower (*Miguel* 37); n. fruit (*F.H. Muniz* 250). o-q. *T. lucida* – o. leaf (*F.M.T. Freire* (TEPB 938)); p. flower (*G. Eiten & L.T. Eiten* 5412); q. fruit (*F.M.T. Freire* (TEPB 938)).

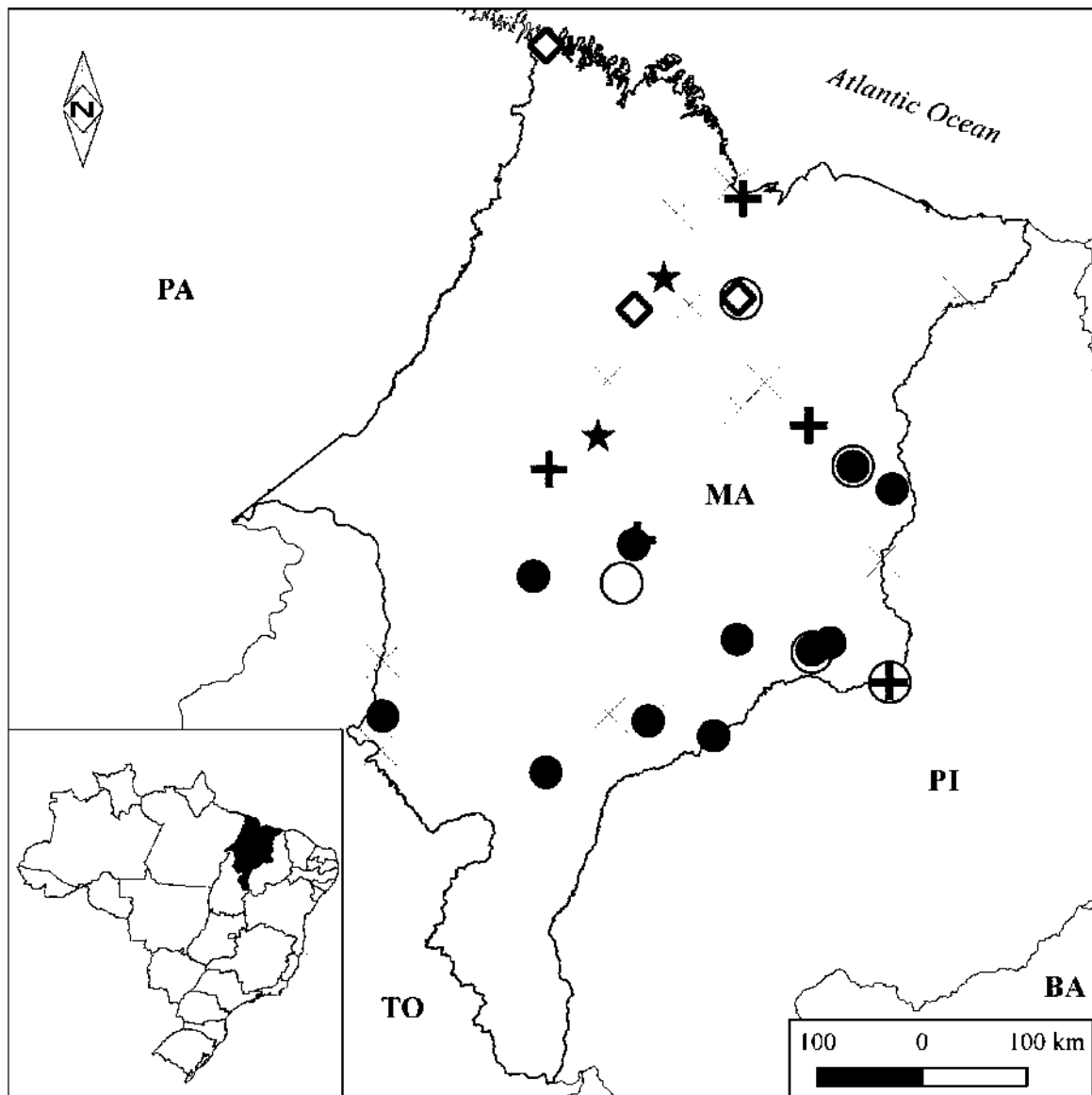


Figure 1 – Distribution of *Terminalia* species recorded in Maranhão State, Brazil: ○ *T. actinophylla*; ◇ *T. amazonia*; ★ *T. dichotoma*; ● *T. fagifolia*; + *T. glabrescens*; × *T. lucida*. BA – Bahia; PA – Pará; PI – Piauí; TO – Tocantins.

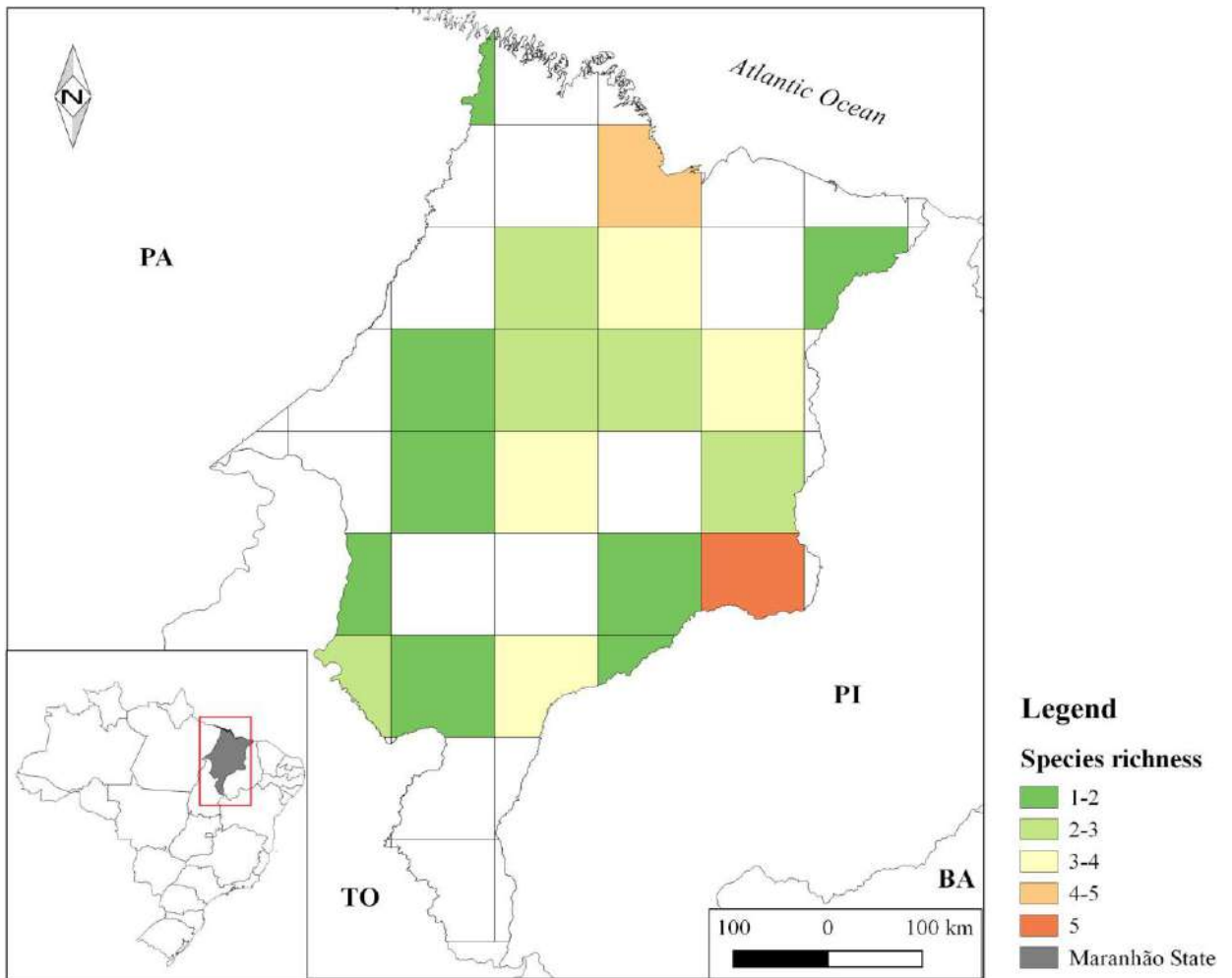


Figure 2 – Species richness of the *Terminalia* in Maranhão State, grids of one degree coordinates. BA – Bahia; PA – Pará; PI – Piauí; TO – Tocantins.

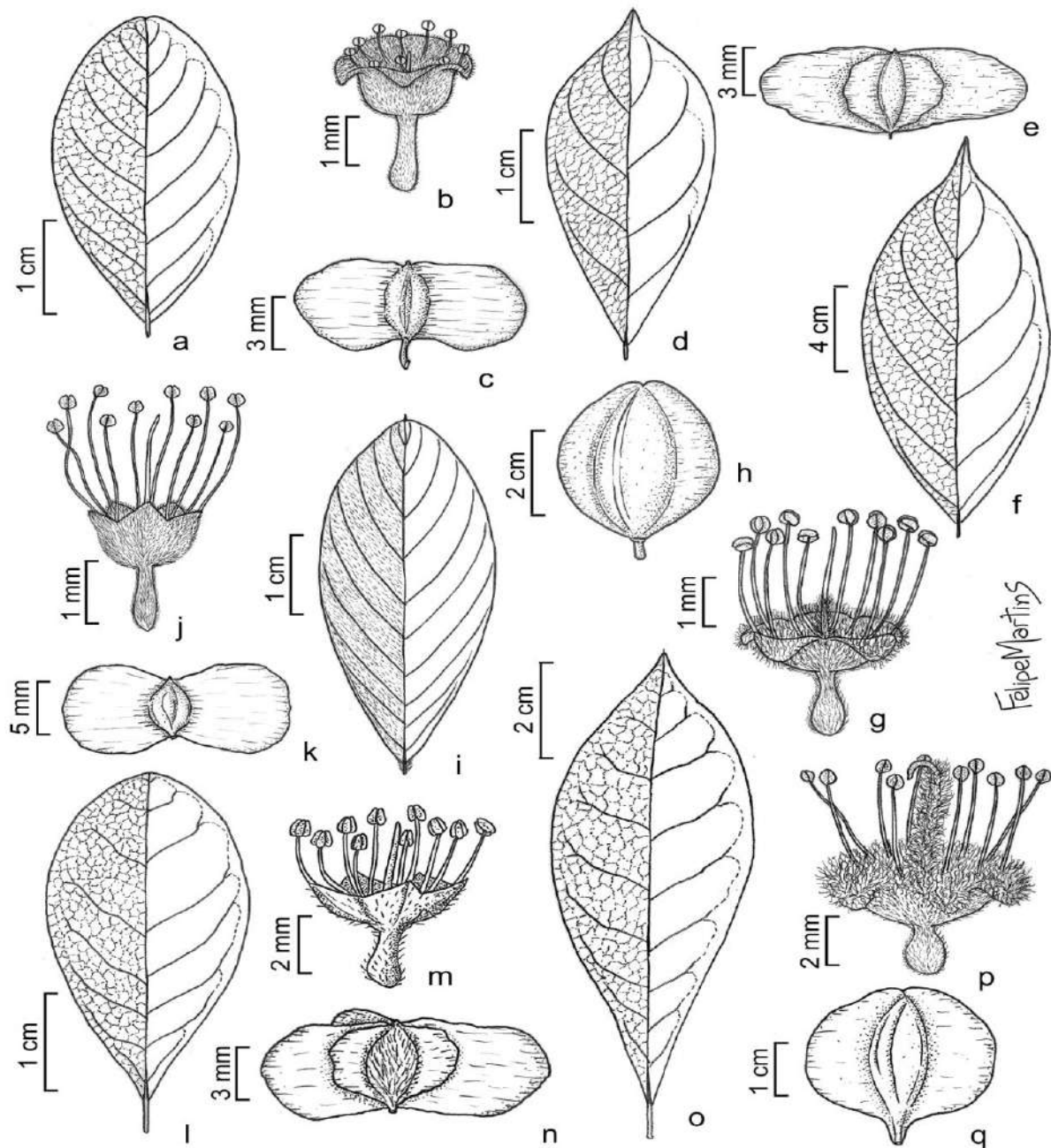


Figure 3 – Morphological features of *Terminalia* taxa registered in Maranhão State - a-c.

Terminalia actinophylla – a. leaf; b. flower (P. Martins & E. Nunes (EAC 7780)); c. fruit (J.E. Paula 799). d-e. *T. amazonia* (D.P. Lima 13401) – d. leaf; e. fruit. f-h. *T. dichotoma* – f. leaf (R.L. Fróes 34929); g. fruit (M.R. Cordeiro 4930). i-k. *T. fagifolia* – i. leaf (M.L. Guedes et al. 23992); j. flower (A.M. Carvalho 205); k. fruit (M.L. Guedes et al. 23992). l-n. *T. glabrescens* – l. leaf (Miguel 37); m. flower (Miguel 37); n. fruit (F.H. Muniz 250).

o-q. *T. lucida* – o. leaf (*F.M.T. Freire* (TEPB 938)); p. flower (*G. Eiten & L.T. Eiten* 5412); q. fruit (*F.M.T. Freire* (TEPB 938)).

Combretaceae de Alagoas

**Rayane de Tasso Moreira Ribeiro¹, Maria Iracema Bezerra Loiola² &
Margareth Ferreira de Sales¹**

a ser publicado como capítulo de livro

Flora de Alagoas

COMBRETACEAE

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro¹, Maria Iracema Bezerra Loiola² & Margareth Ferreira de Sales¹

Árvores, arbustos ou lianas. Folhas alternas ou opostas, simples, inteiras, cobertas por tricomas compartimentados, escamosos ou glandulares; glândulas 2 ou ausentes, na junção da lâmina com o pecíolo. Inflorescências em espigas, racemos, ou ainda panículas, axilares ou terminais. Bractéolas presentes. Flores actinomorfas ou zigomorfas, monóclinas, hipanto dividido em duas porções: uma inferior (que envolve o ovário) e superior (em tubo curto ou alongado); cálice 5-lobado, geralmente pouco desenvolvido; pétalas 4 ou ausentes, alternisepálas; estames 8-10, em geral, em dois verticilos, exsertos, filiformes; anteras versáteis ou adnatas aos filetes, rimosas; disco nectarífero desenvolvido ou inconspícuo na base da parede do hipanto superior; ovário ínfero, unilocular. Frutos indeiscentes, betulídeos, drupáceos ou nucoides, 2-(4)-(5)-alados, alas conspícuas ou ausentes.

Combretaceae R.Br. é uma das 14 famílias que compõem Myrtales e abrange aproximadamente 500 espécies, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (Stace 2010). No Brasil, a família está representada por cinco gêneros e 62 espécies, das quais 11 são endêmicas. Em Alagoas, até o momento, foram registrados cinco gêneros e seis espécies (Flora do Brasil 2020 em construção). Com o presente estudo, foram listadas seis novas ocorrências para o referido estado.

EICHLER, A.G. Combretaceae. *In*: Martius, C. F. P.; Eichler, A. W.; Urban, I. (Eds.). **Flora Brasiliensis** **14**, 77-128. 1867.

ENGLER, H.G.A.; DIELS, L. Combretaceae - *Combretum*. *In*: ENGLER, H. G. A. (Org.). **Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen** **4**, 1-116. 1900.

EXELL, A.W.; STACE, C.A. Revision of the Combretaceae. **Boletim Sociedade Broteriana** **40**, 5-25. 1966.

STACE, C.A. Combretaceae. **Flora Neotropica** **107**. The New York Botanical Garden Press, New York. 2010. 369p.

Chave para os gêneros de **Combretaceae** ocorrentes em Alagoas

1. Folhas opostas.
2. Hipanto inferior com 2 bractéolas adnatas na porção distal **Laguncularia**

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Botânica. E-mail: rayanetasso@gmail.com.

2. Universidade Federal do Ceará, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal – LASEV.

2. Hipanto inferior sem bractéolas adnatas na porção distal ***Combretum***
 1. Folhas alternas.
3. Árvores ou arbustos de manguezal; pecíolo com duas glândulas secretoras de sal; flores e frutos arranjados em capítulos globosos ***Conocarpus***
 3. Árvores ou arbustos de outros ambientes; pecíolo sem glândulas secretoras de sal; flores e frutos não arranjados em capítulos globosos.
4. Lobos do cálice inconspícuos; fruto drupáceo ***Buchenavia***
 4. Lobos do cálice desenvolvidos; fruto betulídeo ***Terminalia***

Chave para as espécies de **Combretaceae** ocorrentes em Alagoas

1. Folhas opostas
2. Presença de glândulas secretoras de sal no ápice do pecíolo e hipanto inferior com 2 bractéolas adnatas na porção distal ***Laguncularia racemosa* 4**
 2. Ausência de glândulas secretoras de sal no ápice do pecíolo e hipanto inferior sem bractéolas adnatas na porção distal.
3. Porções reprodutivas e vegetativas cobertas por indumento tomentoso-viloso e poucos tricomas lepidotos ***Combretum hilarianum* 2.3**
 3. Porções reprodutivas e vegetativas cobertas apenas por tricomas lepidotos.
4. Bractéola oboval, espatulada ou estreito-espatulada.
5. Fruto anfractuoso-plicado; alas sinuosas ***Combretum duarteanum* 2.1**
 5. Fruto elíptico, largo-elíptico, oblongo-elíptico ou orbicular; alas planas.
6. Tricomas lepidotos esbranquiçados a amarelados; hipanto superior crateriforme; disco nectarífero cônico ***Combretum lanceolatum* 2.4**
 6. Tricomas lepidotos ferrugíneos; hipanto superior infundibuliforme-cupuliforme; disco nectarífero aneliforme ***Combretum fruticosum* 2.2**
 4. Bractéola linear, estreito-oval ou lanceolada.
7. Fruto orbicular ***Combretum monetaria* 2.7**
 7. Fruto elíptico ou largo elíptico.
8. Botão floral capitado; hipanto superior pateliforme-cupuliforme; fruto elíptico ***Combretum laxum* 2.5**
 8. Botão floral turbinado; hipanto superior alongado-campanulado; fruto largo-elíptico ***Combretum leprosum* 2.6**
1. Folhas alternas
9. Folha lanceolada ou oblanceolada; flores e frutos dispostos em capítulos globosos ***Conocarpus erectus* 3**

9. Folha elíptica ou oboval; flores e frutos dispostos em espigas.

10. Lobos do cálice inconspícuos; fruto drupáceo *Buchenavia tetraphylla* 1

10. Lobos do cálice desenvolvidos; fruto betulídeo.

11. Folha com ápice arredondado a retuso, nervação eucamptódroma-broquidódroma; fruto 5-alado *Terminalia glabrescens* 5.1

11. Folha com ápice agudo, nervação broquidódroma; fruto 2-alado *Terminalia mameluco* 5.2

1. *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard, J. Arnold Arbor. 64(2): 266. 1983.

“mirindiba”.

Árvore 3-26 m alt., glabra. Folhas alternas 1,1-5,1 × 0,6-2,3 cm, subglabras, lâmina obovada, ápice arredondado ou retuso, base atenuada; nervação broquidódroma, 5-7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3-9 mm. Inflorescência 1,4-2,4 cm compr., espiga densiflora, capitada, axilar. Bractéola 1, ca. 1,3 mm compr., cimbiforme; botão floral 1-1,3 × 0,7-1,3 mm, capitado. Flores 3,0-4,3 × 3,0-3,2 mm, esverdeadas; hipanto inferior 1,5-1,8 × 0,4-6 mm, obclavado, pubescente; hipanto superior 1,3-2,1 × 2,8-3,3 mm, cupuliforme, glabro; lobos do cálice inconspícuos; filetes do verticilo interno 1,4-1,9 mm, filetes do verticilo externo 1,8-2 mm; anteras ca. 0,6 × 0,7 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 0,9 mm compr., aneliforme, margem livre, viloso; ovário ca. 0,7 × 0,6 mm; estilete 2,3-3,0 mm, linear; estigma truncado. Fruto drupáceo, 1,1-2,1 × 0,6-1,4 cm, oval-elíptico, pontiagudo no ápice, seríceo.

Buchenavia tetraphylla é distinguível devido a presença de flores com lobos do cálice inconspícuos e hipanto superior cupuliforme, anteras cordiformes, além de fruto drupáceo. Trata-se de espécie com grande número de registros para a América Central e do Sul (Weaver 1991; Stace 2010). No Brasil, o táxon ocorre nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte e Sudeste (Flora do Brasil 2020 em construção). Especificamente em Alagoas, *Buchenavia tetraphylla* é encontrada em vegetação de Floresta ombrófila (Mata Atlântica) e Restinga. Cabe ressaltar, a ocorrência da espécie em quatro unidades de conservação do estado: Área de Proteção Ambiental (APA) da Marituba do Peixe, Estação Ecológica de Murici, Reserva Biológica (REBIO) de Pedra Talhada e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Lula Lobo. O táxon foi coletado com flores de Dezembro a Março e frutos entre Março a Outubro.

Material examinado: Chã Preta, Serra Lisa, 29/IV/2009, fr., *Chagas-Mota* 3210, MAC. Coruripe, Usina Coruripe, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Lula Lobo, 06/IX/2013, fr., *M.C.S. Mota et al.* 12174, HUEFS, MAC. Junqueiro, Povoado Olho D'água, 17/VII/2005, fr., *A.L.S. Santos* 155, MAC. Murici, Estação Ecológica de Murici, Fazenda

Bananeiras, 24/I/2013, fl., *M.C.S. Mota et al.* 11948, MAC. Pedra Talhada, 06/III/1996, fr., *A.C. Cervi et al.* 7440, G. Penedo, rodovia Penedo/trevo de São Sebastião, próximo à margem direita do rio Perucaba, 20/VII/2004, fr., *J.S. Assis s.n.*, MAC 21752. Piaçabuçu, Área de Proteção Ambiental (APA) da Marituba do Peixe, 18/III/2011, fr., *Chagas-Mota et al.* 10374, MAC. Quebrangulo, Reserva Biológica de Pedra Talhada, 22/X/2014, fr., *L. Nusbaumer* 4187, MAC, JPB. São Miguel dos Campos, Fábrica Sebastião Ferreira, 02/XII/1968, fl., *M.T. Monteiro* 22873, HST, IPA.

2. *Combretum* Loefl., Iter Hispan. App. 308. 1758.

Árvores, arbustos ou lianas, monoicos. Folhas opostas, com tricomas lepidotos em ambas as faces; pecíolo sem glândulas de sal no ápice. Inflorescências em racemos ou panículas, axilares e/ou terminais. Bractéola única. Flores hermafroditas, hipanto inferior aderente ao ovário, sem bractéolas adnatas; hipanto superior em tubo curto ou alongado. Lobos do cálice 4; pétalas 4 inseridas na fauce do hipanto superior, entre os lobos do cálice. Estames 8, exsertos, inseridos em dois verticilos; anteras versáteis, rimosas. Estilete exserto, estigma truncado ou mais ou menos obtuso. Fruto betulídeo, 4-alado.

Combretum compreende 255 espécies com distribuição nas regiões tropicais e subtropicais da África, América e Ásia (Stace 2010). Das 29 espécies ocorrentes nas Américas, 22 tem registros no Brasil (Stace 2010; Flora do Brasil 2020 em construção) e sete em Alagoas, sendo cinco delas novas referências para o estado (*C. duarteanum*, *C. hilarianum*, *C. laxum*, *C. leprosum* e *C. monetaria*).

2.1. *Combretum duarteanum* Cambess., Fl. Bras. Merid. 2: 248. 1830.

Arbusto escandente, 3,5-6,0 m alt, coberto por tricomas lepidotos hialinos ou ferrugíneos nas porções vegetativas e reprodutivas. Folha 4-8 × 3-5,5 cm, membranácea, lâmina elíptica a largo elíptica, ápice acuminado a caudado, base aguda, menos frequente obtusa; nervação eucamptódroma-broquidódroma, 6-8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1-2 mm compr. Inflorescências em racemos subcapitados, axilares, raro terminais, paucifloros. Bractéola 1,0-2,0 mm compr., espatulada; botão floral 2-3 mm compr., turbinado. Flores 7-9 mm compr., amareladas a avermelhadas; hipanto inferior 1,5-2 cm compr., fusiforme a tetrágono, denso-lepidoto; hipanto superior 2,0-2,5 cm compr., infundibuliforme-cupuliforme, esparso-lepidoto; lobos do cálice 1,3-2 × 1-1,3 mm, deltóides, ápice agudo; pétalas 1-2 × 0,5-1,1 mm, obovais a espatuladas; filetes do verticilo interno 3-4 mm compr., filetes do verticilo externo 3-4 mm compr.; antera ca. 0,5 × 0,4-0,5 mm, elíptica; disco nectarífero aneliforme, denso-viloso na região de inserção dos filetes; ovário ca. 0,5-0,8 × 0,5-0,7 mm, profundamente inserido no

hipanto inferior; estilete 3,5-4 mm compr., filiforme; estigma truncado. Fruto 2-3,4 × 1-1,5 cm, anfractuoso-plicado; alas 2,2-3,5 × 0,3-0,6 cm, sinuosas, estreitas; pedicelo frutífero 0,1-0,2 cm compr.

Combretum duarceanum apresenta afinidade com *C. monetaria*, pois ambas possuem inflorescências subcapitadas e paucifloras, além de hipanto superior infundibuliforme-cupuliforme. No entanto, *C. duarceanum* distingue-se por apresentar folhas elípticas a largo elípticas, membranáceas e fruto anfractuoso-plicado. *Combretum duarceanum* tem distribuição exclusiva na América do Sul com ocorrência confirmada na Bolívia, Brasil e Paraguai (Exell 1953; Stace 2010). No Brasil apresenta registros para as regiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte e Sudeste (Flora do Brasil 2020 em construção). Constitui-se como primeira referência da espécie para o estado de Alagoas, ocorrendo em áreas de Floresta Ombrófila (Mata Atlântica) e Savana estépica (Caatinga). A espécie não foi registrada em unidades de conservação no estado. Encontrada com flores entre Janeiro e Fevereiro e frutos em Outubro.

Material examinado: Maribondo, Sítio Santa Rosa, 17/X/2009, fr., *Chagas-Mota* 6165, MAC. Taquarana, Serra da Itapaiuna, 06/II/2010, fl., *Chagas-Mota* 7547, MAC.

2.2. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz, U.S.D.A Bur. Pl. Industr. Invent. Seeds 31: 86-87. 1914.

“mufumbo”, “pente de macaco”, “rabo de bugio”.

Arbusto escandente 1,5-3,0 m alt, ou liana, coberto por tricomas lepidotos ferrugíneos nas porções vegetativas e reprodutivas. Folha 5,0-11,3 × 1,5-7,4 cm, subcoriácea a coriácea, lâmina estreito-elíptica a elíptica, ápice acuminado a arredondado, base aguda a arredondada; nervação eucamptódroma-boquidódroma, eucamptódroma ou broquidódroma, 5-10 pares de nervuras secundárias; pecíolo 4-7 mm compr. Inflorescências em racemos alongados, axilares ou terminais, densifloros. Bractéola 1-2 mm compr., estreito-espatulada; botão floral 5-9 mm compr., turbinado. Flores 2-3 cm compr., amareladas; hipanto inferior 2-3 mm compr., fusiforme a tetrágono, denso-lepidoto; hipanto superior 5-7 mm compr., infundibuliforme-campanulado, lepidoto; lobos do cálice 1-2 × 1-1,5 mm, largo-deltoides, ápice agudo; pétalas 1,0-1,5 × 0,4-0,5 mm, elípticas; filetes do verticilo interno 9-13 mm, filetes do verticilo externo 12-14 mm; antera 0,5 × 0,4-0,5 mm, elíptica; disco nectarífero aneliforme, denso-viloso na região de inserção dos filetes; ovário 1,5-1,7 × 0,4-0,5 mm, inserido no hipanto inferior; estilete 13-14 mm, filiforme; estigma truncado. Fruto 1,3-2,0 × 1,1-2,2 cm, elíptico; alas 1,2-2,1 × 0,3-0,6 cm, planas, delgadas; pedicelo frutífero 0,2-0,6 mm compr.

Combretum fruticosum apresenta estreita afinidade com *C. lanceolatum*, diferenciando-se desta devido ao disco nectarífero aneliforme (vs. cônico), hipanto superior infundibuliforme-campanulado (vs. crateriforme), pétalas elípticas (vs. suborbiculares a orbiculares) e presença de tricomas lepidotos ferrugíneos (vs. hialinos a amarelados). Dentre as espécies de *Combretum*, é a que apresenta maior distribuição geográfica nas Américas, bem como no Brasil (Stace 2010). Em Alagoas, a espécie apresenta ocorrência confirmada em áreas de Floresta ombrófila (Mata Atlântica) e de Savana estépica (Caatinga). Registrada na Reserva Biológica de Pedra Talhada. Encontrada com flores de Julho a Novembro e frutos entre Agosto e Setembro.

Material examinado: Arapiraca, Povoado Cangandu, 9°75'25" S, 36°66'11" O, 25/IX/2010, fl., L.S. Silva & K.N. Santos 60, MAC. Branquinha, Fazenda Riachão, 12/VIII/2011, fl., J.W. Alves-Silva & R.C. Pinto 1025, MAC. Campo Alegre, Fazenda Mineiro, micro-bacia do Jequiá, área antrópica, margem do Jequiá, 11/XI/2000, fl., I.A. Bayma 440, MAC. Coité do Nóia, Pereiro Velho, 20/VIII/2010, fl., Chagas-Mota 8116, MAC. Coruripe, Usina Coruripe, Fazenda Santo Antônio B, margem de estrada, 29/VIII/2001, fr., I.A. Bayma & M.A.B.L. Machado 677, MAC. Igaci, 21/VIII/2008, fr., R. Farias s.n. MAC 34562. Maceió, Mutange, Favela Alto do Céu, 03/IX/2011, fl., Chagas-Mota 11137, MAC. Minador do Negrão, Pedra Talhada, 19/VIII/2011, fl., Chagas-Mota et al. 11025, MAC. Palmeira dos Índios, Serra de São José, 22/VIII/1983, fl., M.N. Rodrigues et al. 625, MAC. Pão de Açúcar, 16/VII/2000, fl., R.P. Lyra-Lemos 4894, MAC. Quebrangulo, Reserva Biológica de Pedra Talhada, 29/XI/2014, fr., L. Nusbaumer & A. Cailliau LN4473, G, JPB, MAC, UFP. Traipu, Serra das Mãos, 14/IX/2010, fl., Chagas-Mota 8483, MAC. Viçosa, Fazenda Pedras de Fogo, Apiário Princesa das Matas, 27/IX/2009, fl., P.A. Souza 11, MAC.

2.3. *Combretum hilarianum* D.Dietr., Syn. Pl. 2: 1303.1840.

Liana, coberta por indumento tomentoso-viloso e poucos tricomas lepidotos amarelados a ferrugíneos nas porções vegetativas e reprodutivas. Folha 4-5,5 × 1,8-3,0 cm, subcoriácea, lâmina elíptica, ápice agudo, base obtusa a cordada; nervação eucamptódroma-boquidódroma, 6-8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3-4 mm compr. Inflorescências em racemos alongados, axilares ou terminais, densifloros. Bractéola 1,0-1,5 mm compr., elíptica a oblongo-elíptica; botão floral 3-4 mm compr., elipsóide-arredondado. Flores 6-8 cm compr., amareladas; hipanto inferior 1,5-2,0 mm compr., fusiforme, denso-tomentoso; hipanto superior 1,0-1,5 × 2,5-3,0 mm, raso-cupuliforme; lobos do cálice 0,5-1,0 × 1,0-1,5 mm, deltoides, ápice agudo; pétalas 1,0-1,5 × 0,8-1,0 mm, obovado-espatulada; filetes do verticilo interno 3,5-4,5 mm compr., filetes do verticilo externo 3,0-4,5 mm compr.; antera 0,5-0,8 ×

0,5-0,6 mm, elíptica; disco nectarífero aneliforme, denso-viloso na região de inserção dos filetes; ovário ca. 0,8-1,0 × 0,4-0,5 mm, inserido no hipanto inferior; estilete 2,0-3,5 mm compr., filiforme; estigma truncado. Fruto 1,1-1,6 × 1,0-1,5 cm, oblongo-elíptico; alas 1,3-1,5 × 0,4-0,5 cm, planas, delgadas; pedicelo frutífero 0,1-0,2 cm compr.

Combretum hilarianum é um táxon bem delimitado e facilmente distinguível devido o indumento tomentoso-viloso com poucos tricomas lepidotos nas partes vegetativas e reprodutivas, hipanto raso-cupuliforme e pétalas obovado-espataladas. Em território brasileiro, *C. hilarianum* está distribuída nas regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste e Sudeste (Flora do Brasil 2020 em construção). Em Alagoas, foi registrada em área de Mata Ciliar e constitui-se como novo registro para o estado. A espécie não foi registrada em unidades de conservação do estado. Encontrada com flores em Dezembro.

Material examinado: Viçosa, Serra Dois Irmãos, margem do Rio Paraíba do Meio, 30/XII/2007, bot. fl., *Chagas-Mota* 215, MAC.

2.4. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichl., *In*: Mart. Fl. bras. 14(2): 110. 1867.

Arbusto, coberto por tricomas lepidotos hialinos a amarelados nas porções vegetativas e reprodutivas. Folha 3,3-6,2 × 2-3,6 cm, subcoriácea, lâmina elíptica a lanceolada, ápice agudo a acuminado, base aguda; nervação eucamptódroma-boquidódroma, 6-8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 4-6 mm compr. Inflorescências em racemos alongados, axilares ou terminais, densifloros. Bractéola 8-14 mm compr., obovada a espatalada; botão floral 5-10 mm compr., turbinado. Flores 2,2-3,6 cm compr., amareladas; hipanto inferior 5-6 mm compr., tetragono; hipanto superior 6-7 mm compr., crateriforme; lobos do cálice 2-2,5 × 3-3,5 mm, deltoides, ápice agudo; pétalas 1,0-1,5 × 1,5-2 mm, suborbiculares a orbiculares; filetes do verticilo interno 21-22 mm, filetes do verticilo externo 23-25 mm; antera ca. 1,5 × 1-1,3 mm, elíptica; disco nectarífero cônico, denso-velutino na região de inserção dos filetes; ovário ca. 0,8-1 × 0,4-0,5 mm, inserido no hipanto inferior; estilete 26-28 mm, filiforme; estigma truncado. Fruto 1,5-2,9 × 0,9-1,1 cm, elíptico; alas 1,4-2,6 × 3,0-5,0 cm, planas, delgadas; pedicelo frutífero 0,4-0,5 cm compr.

Combretum lanceolatum é uma espécie bem definida, caracterizada pela inflorescência em racemos densifloros, flores com hipanto superior crateriforme, pétalas suborbiculares a orbiculares, disco nectarífero cônico com margem livre e presença de tricomas lepidotos hialinos a amarelados. Com a observação destas estruturas é possível diferenciá-la da espécie mais próxima, *C. fruticosum*. Conforme Stace (2010), *Combretum lanceolatum* apresenta distribuição exclusiva na América do Sul com representantes no Brasil, Bolívia e Paraguai. No Brasil, a espécie está registrada nas regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste (maior

representatividade) e Sudeste (Marquete 1990; Flora do Brasil 2020 em construção). Em Alagoas, a espécie foi encontrada apenas em área de Savana estépica (Caatinga). *C. lanceolatum* não foi registrado em unidades de conservação no estado. Apresenta flores em Outubro.

Material examinado: Pão de Açúcar, Caminho para Ilha do Ferro, 9°43'83" S, 37°29'20" O, 19/X/2002, bot. fl., *R.P. Lyra-Lemos et al.* 7027, HUEFS, MAC.

Material adicional examinado: Airi, Fazenda Ilha Grande, 5/XII/1993, fr., *M.I. Bezerra Neta & B. Costa e Silva* 139, PEUFR.

2.5. *Combretum laxum* Jacq. Enum. Syst. Pl. 19. 1760.

Arbusto escandente 2,5-5,0 m alt., coberto por tricomas lepidotos ferrugíneos nas porções vegetativas e reprodutivas. Folha 4,5-13,0 × 2,8-6,0 cm, coriácea, lâmina oblonga a oval-elíptica, ápice agudo, arredondado a retuso, base arredondada a obtusa, raro subcordada; nervação eucamptódroma-boquidódroma, 7-10 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3-7 mm compr. Inflorescências 10-32 cm compr., panículas de racemos, axilares ou terminais, densifloras. Bractéola ca. 1,0 mm compr., linear; botão floral 1-2 mm compr., capitado. Flores 6-7 cm compr., amareladas; hipanto inferior 1-1,5 mm compr., fusiforme; hipanto superior 0,7-1 mm compr., pateliforme-cupuliforme; lobos do cálice 0,3-0,5 × 0,4-0,5 mm, triangulares; pétalas 0,5-1,0 × 1,0-1,5 mm, suborbiculares a reniformes; filetes do verticilo interno 3,2-3,6 mm compr., filetes do verticilo externo 4-4,5 mm compr.; antera 0,4-0,5 × 0,5-0,6 mm, elíptica; disco nectarífero aneliforme, glabro; ovário 0,5-0,6 × 0,3-0,5 mm, inserido no hipanto inferior; estilete 3,8-4,2 mm compr., filiforme; estigma truncado. Fruto 2,1-2,5 × 0,9-1,2 cm, elíptico; alas 2-2,5 × 0,2-0,3 cm, planas, delgadas ou rígidas; pedicelo frutífero 1,5-2,5 cm compr.

Combretum laxum pode ser reconhecida pelo hipanto superior pateliforme-cupuliforme, lobos do cálice menores que 0,5 mm de compr., pétalas suborbiculares a reniformes e fruto elíptico com alas estreitas (0,2-0,3 cm larg.). De acordo com Exell (1953) e Stace (2010), esta espécie apresenta distribuição restrita a América Central e do Sul, ocorrendo do México a Argentina. No Brasil está amplamente distribuída, podendo ser encontrada em todas as regiões do país (Flora do Brasil 2020 em construção). Em Alagoas, *C. laxum* ocorre em vegetação de Floresta ombrófila (Mata Atlântica) e Mata Ciliar, sendo aqui referenciada pela primeira vez para o estado. O táxon não apresentou registro em unidades de conservação do estado. Coletada com flores em Abril e frutos entre Abril e Setembro.

Material examinado: Coruripe, Usina Coruripe, Fazenda Riachão, margem do Rio Coruripe, 11/IV/2007, fr., *M.A.B.L. Machado* 616, MAC. Maceió, Serra da Saudinha, 18/IX/2009, fl.,

Chagas-Mota 5544, MAC. Viçosa, Serra Dois Irmãos, Margem do Rio Paraíba do Meio, 20/IV/2008, fr., *Chagas-Mota* 507, MAC.

2.6. *Combretum leprosum* Mart., Flora 24(2): 1. 1841.

Árvore a arbusto escandente 2-10 m alt., cobertos com tricomas lepidotos esbranquiçados ou amarelados nas porções vegetativas e reprodutivas. Folha 5,3-10,2 × 2,9-6,9 cm, cartácea a subcoriácea, lâmina elíptica a largo elíptica, ápice agudo a acuminado, mucronado, base aguda a arredondada; nervação eucamptódroma a broquidódroma, geralmente eucamptódroma-broquidódroma, 6-7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 6-11 mm compr. Inflorescência 12-15 cm compr., panículas de racemos, axilares ou terminais, densifloras. Bractéola 1,5-2 mm compr., linear; botão floral 4-5 mm compr., turbinado. Flores 9-10 cm compr., amareladas; hipanto inferior 1,5-2,0 mm compr., fusiforme; hipanto superior 3,5-4,5 mm compr., alongado-campanulado; lobos do cálice 8-10 × 1,0-1,5 mm, triangulares; pétalas 1,0-1,5 × 1,0-1,5 mm, orbiculares; filetes do verticilo interno 3,5-4,0 mm compr., filetes do verticilo externo 4,5-5,0 mm compr.; anteras 0,4-0,5 × 0,4-0,5 mm, elípticas; disco nectarífero infundibuliforme, denso-viloso; ovário 0,8-1,2 × 0,4-0,5 mm, inserido no hipanto inferior; estilete 4-6, mm compr., filiforme; estigma agudo. Fruto 1,8-2,4 × 1,8-2,1 cm, largo-elíptico; alas 2-2,5 × 0,5-0,7 cm, planas, delgadas; região central 1,7-2,2 × 0,4-0,5 mm; pedicelo frutífero 0,1-0,3 mm compr.

Combretum leprosum é uma espécie de fácil identificação, pois apresenta hábito arbustivo, frequentemente escandente, folhas verde-acinzentadas, flores com hipanto superior alongado-campanulado e pétalas orbiculares. É uma espécie exclusiva da América do Sul, ocorrendo no Brasil, Bolívia e Paraguai (Stace 2010). Em território brasileiro, as populações de *C. leprosum* distribuem-se principalmente na região Nordeste, mas podem ser encontradas também no Centro-Oeste, Norte e Sudeste do país (Flora do Brasil 2020 em construção). Para Alagoas, *C. leprosum* é nova ocorrência para o estado e foi encontrada em ambientes secos, como a Savana estépica (Caatinga). A espécie não apresentou registro em unidades de conservação do estado. Coletada com flores em Abril e frutos entre Abril e Setembro.

Material examinado: Arapiraca, Povoado Cangandu, 12/X/2008, fr., *R. Fernandes & B. Caetano* 62, MAC. Igaci, Serra do Urubu, 22/X/2015, fr., *R.P. Lyra-Lemos & J.W. Alves-Silva* 14012, MAC. Pariconha, 04/X/2009, fr., *D. Coelho & B. Cabral* 1051, MAC. Piranhas, rio São Francisco, 23/IX/2016, fl., *J.W. Alves-Silva et al.* 1616, MAC.

2.7. *Combretum monetaria* Mart., Flora, 24(2): Beibl. 2. 1841.

Árvore a arbusto 4-6 m alt., coberto por tricomas lepidotos hialinos a ferrugíneos nas porções vegetativas e reprodutivas. Folha 2,0-6,0 × 1,3-3,0 cm, membranácea a subcoriácea, lâmina elíptica a largo elíptica, ápice agudo a acuminado, mucronado, base aguda; nervação eucamptódroma-broquidódroma, 5-8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3-4 mm compr. Inflorescência 6-13 cm compr., racemos subcapitados, axilares ou terminais, paucifloras. Bractéola 1-2 mm compr., linear a estreito-oval; botão floral 1,5-4,0 mm compr., capitado a turbinado. Flores 6-8 mm compr., amareladas; hipanto inferior 1,5-2,0 mm compr., elipsoide a ovoide; hipanto superior 2-2,5 mm compr., infundibiliforme-cupuliforme; lobos do cálice ca. 0,5 × 1,0-1,5 mm, triangulares; pétalas 0,8-1,5 × 0,4-0,5 mm, espatuladas a obovais; filetes do verticilo interno 3-3,5 mm compr., filetes do verticilo externo 3,5-4 cm compr.; antera 0,4-0,5 × 0,3-0,5 mm, elíptica, alaranjadas; disco nectarífero aneliforme, denso-viloso; ovário 0,4-0,6 × 1-1,2 mm, inserido no hipanto inferior; estilete 2,5-3,5 mm compr., filiforme; estigma punctiforme. Fruto 0,9-1,4 × 0,6-1,4 cm, orbicular; alas 0,9-1,4 × 0,2-0,5 cm, planas, delgadas; região central 0,8-1,3 × 0,4-0,9 cm; pedicelo frutífero 0,1-0,2 cm compr.

Combretum monetaria é uma espécie bem definida, facilmente reconhecível por suas flores com pétalas espatuladas a obovais, bractéola linear a estreito-oval e frutos orbiculares. É endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste (Flora do Brasil 2020 em construção). Para Alagoas, *C. monetaria* constitui-se como nova referência de ocorrência em vegetação de Floresta Ombrófila (Mata Atlântica). A espécie não apresentou registro em unidades de conservação do estado. Coletada com flores em Abril e frutos entre Abril e Setembro.

Material examinado: Igreja Nova, Reserva Indígena Karopotó, 10°72'47" S, 36°39'42" O, 09/II/2002, fl., *R.P. Lyra-Lemos & M.N. Rodrigues* 5985, MAC. Pariconha, Sítio Araticum, 16/V/2010, fr., *M.N. Oliveira* 40, MAC. Santana do Ipanema, Serra do Gugi, 31/X/2010, fl., *Chagas-Mota* 7469, MAC. Traipu, Serra da Mão, 23/VI/2010, fr., *A. Costa* 350, MAC.

3. *Conocarpus erectus* L., Sp. Pl. 1: 176-177. 1753.

“mangue de botão”.

Arbusto a árvore 1-4 m alt. Folhas 4-7,5 × 1,3-2,4 cm, alternas, lâmina lanceolada ou oblanceolada, ápice agudo, base atenuada; nervação broquidódroma, 4-8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 7-13 mm compr., com duas glândulas secretoras de sal. Inflorescências 7-16 × 9-11 mm, capítulos globosos, axilares e/ou terminais. Bractéola 1, com 2-4 × 0,4-0,9 mm, lanceolada; botão floral não observado. Flores 1,6-2,1 × 0,8-1,1 mm, amarronzadas; hipanto inferior 1,0-1,3 × 0,9-1,4 mm, assimétrico, côncavo convexo, tomentoso no ápice,

glabro na base; hipanto superior 0,7-1,0 × 0,8-1,0 mm, cupuliforme, esparsamente tomentoso; lobos do cálice 5, com 0,7-1,0 × 0,5-0,8 mm, oval-triangulares; pétalas ausentes; estames 5, inclusos, em único verticilo, filetes 1,0-1,4 mm, filiformes; anteras 0,3-0,4 × 0,2-0,5 mm, orbiculares; disco nectarífero 0,3-0,5 mm compr., aneliforme, margem livre, pubescente; ovário 0,8-1,0 × 0,3-0,5 mm; estilete 0,9-1,2 mm, encurvado; estigma truncado. Frutos 13-17 × 12-13 mm, imbricados, reflexos, geralmente hipanto superior persistentes, subsésseis.

Conocarpus erectus é facilmente distinguível por apresentar flores e frutos agrupados em capítulos globosos. A espécie ocorre nas Américas desde o litoral meridional da Flórida, passando pelo México (América do Norte) a América do Sul, no litoral do Equador ao Brasil (Linsigen *et al.* 2009; Stace 2010), sempre associada à ambientes de manguezal. No Brasil, foi registrada nos estados do Pará, Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná (Flora do Brasil 2020 em construção). Em Alagoas, a espécie foi registrada em ambientes de Restinga e Manguezal. O táxon não foi encontrado em unidades de conservação do estado. Coletado com flores de Janeiro a Julho e frutos entre Março a Outubro.

Material examinado: Barra de São Miguel, Fazenda Pangamonha, 25/VII/1985, fl., *R.P. Lyra-Lemos* 948, ASE, MAC. Coruripe, Poxim, 10/I/2010, fl., *R.P. Lyra-Lemos* 12721, MAC. Feliz Deserto, próximo a praia, 16/III/1982, fr., *R.F.A. de Rocha* 162, HTSA, MAC. Japaratinga, Boqueirão, margem do rio Manguaba, 31/I/1991, fl., *C.S.S. Barros et al.* 81, HUEFS, MAC. Maceió, barra da lagoa Mundaú, 01/X/2016, fr., *M. Figueira & B. Schindler* 502, JPB, MAC. Maragogi, foz do rio Persinunga na divisa AL/PE, 08/IV/1999, fl., *M.N. Rodrigues & I.A. Bayma* 1489, MAC, MOSS. Marechal Deodoro, praia do Saco da Pedra, 22/VII/2009, fr., *M. Magalhães & C. Seixas* 12, MAC. Passo de Camaragibe, Barra do Camaragibe, 20/XI/2001, fr., *A.I.L. Pinheiro* s.n., MAC 15028. Piaçabuçu, próximo à Praia do Pontal do Peba, 10/III/1983, fl., *R.F. Rocha* 497, MAC. São Miguel dos Campos, 11/VII/2001, fl., *I.A. Bayma* s.n., MAC 14921.

4. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., Suppl. Carp. 3: 209, t. 217. 1807.

“mangue branco”, “mangue manso”.

Arbusto a árvore, 2,0-6,0 m alt., glabra. Folhas 2,0-11,7 × 1,5-6,4 cm, opostas, lâmina elíptica ou obovada, ápice obtuso ou retuso, base obtusa; nervação broquidódroma, 7-9 pares de nervuras secundárias; pecíolo 1,0-2,1 cm, com duas glândulas secretoras de sal. Inflorescências 2,8-7,1 cm compr., racemos de espigas laxifloras, terminais ou axilares. Bractéola única, 1,1-2,0 × 1,0-2,0 mm, cimbiforme; botão floral 2,0-3,0 mm, obcônico. Flores 3,0-4,5 × 3,0-3,5 mm, monóicas ou estaminadas, esverdeadas; hipanto inferior 1,5-4,0 × 1,0-

2,0 mm, campanulado, com duas bractéolas adnatas à porção distal; hipanto superior 1,5-2,5 × 3,0-3,5 mm, cupuliforme; lobos do cálice 5, com 1,0-1,2 × 1,0-1,5 mm, triangulares; pétalas 1,0-2,0 × 1,2-1,5 mm, orbiculares, ápice agudo; estames 10, inclusos, em um único verticilo, filetes 0,8-1,3 mm; anteras 0,3-0,6 × 0,2-0,5 mm, cordiformes; disco nectarífero 0,8-1,3 mm compr., aneliforme, com margens livres, viloso; ovário ca. 1,0 × 0,7 mm; estilete 2,0-2,5 mm, filiforme; estigma capitado. Fruto 12-14 × 3-6 mm, nucoide, obovado, estriado, lobos do cálice persistentes; pedicelo frutífero inconspícuo.

Laguncularia racemosa caracteriza-se pela presença de glândulas secretoras de sal no pecíolo, flores com hipanto inferior campanulado e fruto nucoide. Apresenta padrão de distribuição semelhante ao de *Conocarpus erectus*, ocorrendo desde o litoral da Flórida, México, América Central e do Sul (Linsigen *et al.* 2009; Stace 2010). Em Alagoas, a espécie é encontrada em ambientes de Restinga e Manguezal. Além disso, não apresentou registros em unidades de conservação em Alagoas. Encontrada com flores de Novembro a Janeiro e com frutos entre Abril e Setembro.

Material examinado: Coruripe, próximo ao manguezal, 10/I/2010, fl., *R.P. Lyra-Lemos* 12713, MAC. Japaratinga, 03/IX/1987, fr., *S. Tsugaru & Y. Sano* B-1454, MO, NY. Maceió, Praia de Jatiúca, 17/XI/1972, fl., *M. Ataíde* s.n. HUEFS 54509, IPA 45026. Maragogi, foz do rio Persinunga na divisa AL/PE, 08/IV/1999, fr., *M.N. Rodrigues & I.A. Bayma* 1490, MAC. Marechal Deodoro, Barra Nova, 16/IX/2008, fr., *Chagas-Mota* 1245, MAC. Passo de Camaragibe, Barra do Camaragibe, 20/XI/2001, fl., *A.I.L. Pinheiro* s.n., MAC 15020.

5. *Terminalia* L. Syst. Nat. 12. (2): 674. 1767.

Árvore. Folhas alternas, reunidas no ápice dos ramos. Inflorescências em espigas, axilares. Flores bissexuais. Cálice 5-lobado, lobos desenvolvidos. Pétalas ausentes. Estames 10, inseridos em dois verticilos; anteras versáteis. Disco nectarífero geralmente desenvolvido, piloso. Fruto betulídeo, complanado, seco, 2-5 alado.

Terminalia abrange cerca de 200 espécies com distribuição pantropical, ocorrendo nas regiões tropicais das Américas, África, Oceania e Ásia, sendo este último continente o que apresenta maior número de espécies e uma grande diversidade morfológica (Stace 2010). Nos Neotrópicos, o gênero está representado por 34 espécies, destas 21 ocorrem no Brasil e duas no estado de Alagoas (Flora do Brasil 2020 em construção).

5.1. *Terminalia glabrescens* Mart. Flora 20(2 Beibl.): 124. 1837.

“miringuiba”.

Árvore. Folha 3,5-4,8 × 2,1-2,6 cm, cartácea, lâmina obovada, glabra a esparso-serícea, ápice arredondado ou retuso, base atenuada; nervação eucamptódroma-broquidódroma, 6-7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,4-1,0 cm. Inflorescência 8,0-12,2 cm compr., densiflora, axilar; bractéola e botão floral não observados. Flores 3,0-3,5 × 2,0-3,0 mm; hipanto inferior ca. 1,5 × 1-2 mm; hipanto superior ca. 2,0 × 3,0 mm, campanulado; lobos do cálice 0,5-0,6 × 0,6-0,8 mm, triangulares; filetes do verticilo interno ca. 3,5 mm, filetes do verticilo externo 2,5-3,0 mm; anteras 0,5 × 0,6 mm, orbiculares; disco nectarífero ca. 0,5 mm compr., aneliforme; ovário ca. 0,5 × 0,4 mm; estilete ca. 4 mm, filiforme; estigma obtuso. Fruto 1,5-2,2 × 0,3-0,6 cm, 5-alado, alas desiguais, 2 alas mais largas que a região central do fruto e 3 menores; região central ca. 0,8 × 1,0 mm; pedicelo frutífero ca. 1 mm.

Terminalia glabrescens distingue-se por suas folhas com nervação eucamptódroma-broquidódroma e fruto 5-alado, com alas desiguais. A espécie foi registrada para o Brasil, Bolívia e Paraguai (Stace 2010). Em território brasileiro, ocorre em todas as regiões do país (Flora do Brasil 2020 em construção). Em Alagoas, foi encontrada em Savana estépica (Caatinga). A espécie não foi registrada em unidades de conservação no estado. Encontrada com flores e frutos em Dezembro.

Material examinado: São Miguel dos Campos, 27/XII/1967, fl. fr., *M.T. Monteiro* 21865, HST.

5.2. *Terminalia mameluco* Pickel

Árvore 5-15 m de alt. Folha 3,8-13,4 × 1,3-6,5 cm, lâmina elíptica a obovais, cartácea, serícea em ambas as faces, ápice agudo, base atenuada; nervação broquidódroma, 5-7 pares de nervuras secundárias; pecíolo 0,3-1,8 cm. Inflorescência 9,3-12,6 cm compr., alongada, densiflora, axilar; bractéola não observada; botão floral ca. 3-4 × 2 mm. Flor 2,5-3,5 × 2,5-3,0 mm; hipanto inferior 1,0-1,5 × 1-2 mm; hipanto superior 1,2-2,0 × 2,2-2,8 mm, campanulado; lobos do cálice ca. 0,6 × 0,6-0,8 mm, triangulares; filetes do verticilo interno 2,5-3,5 mm, filetes do verticilo externo 3,0-3,3 mm; anteras ca. 0,5 × 0,5 mm, orbiculares; disco nectarífero ca. 0,9 mm compr., aneliforme; ovário ca. 0,5 × 0,4 mm; estilete 3-4 mm, filiforme; estigma obtuso. Fruto 1,5-2,0 × 3,0-3,4 cm, 2-alado; alas 1,4-1,9 × 1,3-1,4 cm, oblongas; região central 1,2-1,8 × 0,3-0,4 cm; pedicelo frutífero ca. 1 mm.

Terminalia mameluco pode ser reconhecida devido às folhas elípticas a obovais; inflorescências em espigas alongadas e fruto 2-alado com alas oblongas. Trata-se de árvore endêmica da região leste do Brasil, nas regiões Nordeste e Sudeste. Esse é o primeiro registro para a espécie no estado de Alagoas, onde foi encontrada em vegetação de Floresta Ombrófila (Mata Atlântica) e Savana estépica (Caatinga). *T. mameluco* foi registrada na Reserva

Biológica (REBIO) de Pedra Talhada, unidade de conservação federal situada no estado de Alagoas. Coletada com flores em Janeiro e frutos entre Outubro e Janeiro.

Material examinado: Minador do Negrão, Fazenda Pedra Talhada, 30/I/2010, fr., *Chagas-Mota* 7395, MAC. Santana do Ipanema, Serra do Gugi, 31/I/2010, fl.fr., *Chagas-Mota* 7507, MAC. Quebrangulo, Reserva Biológica de Pedra Talhada, riacho Valdevino, 06/X/2010, fr., *Chagas-Mota* 8919, MAC.

Referências bibliográficas

EXELL, A.W. The Combretum species of the New World. **Botanical Journal of The Linnean Society** **55**: 130-141. 1953

Combretaceae in Flora do Brasil 2020 em construção em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 20 maio 2019.

LINSIGEN, L.V.; CERVI, A.C. & GUIMARÃES, O. Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **23**: 738-750. 2009.

MARQUETE, N.F.S. *Combretum* Loefling do Brasil - Sudeste (Combretaceae). **Tese de Doutorado**. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. 276p. 1990.

WEAVER, P.L. *Buchenavia capitata* (Vahl.) Eichler: Granadillo. SO-ITF-SM-43, **Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station**, New Orleans. 7p. 1991.

FIGURA

Figura 1. Representantes de **Combretaceae** ocorrentes em Alagoas. *Combretum duarceanum* Cambess. - A. Ramo com frutos. B. Frutos. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz - C. Inflorescência. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichl. - D. Hábito. E. Inflorescência. *Combretum leprosum* Mart. - F. Inflorescência. G. Frutos. *Conocarpus erectus* L. - H. Inflorescência. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. - I. Folha, detalhe do pecíolo com duas glândulas secretoras de sal. J. Ramo com frutos. *Terminalia glabrescens* Mart. - K. Ramos com frutos. *Terminalia mameluco* Pickel - L. Inflorescência.

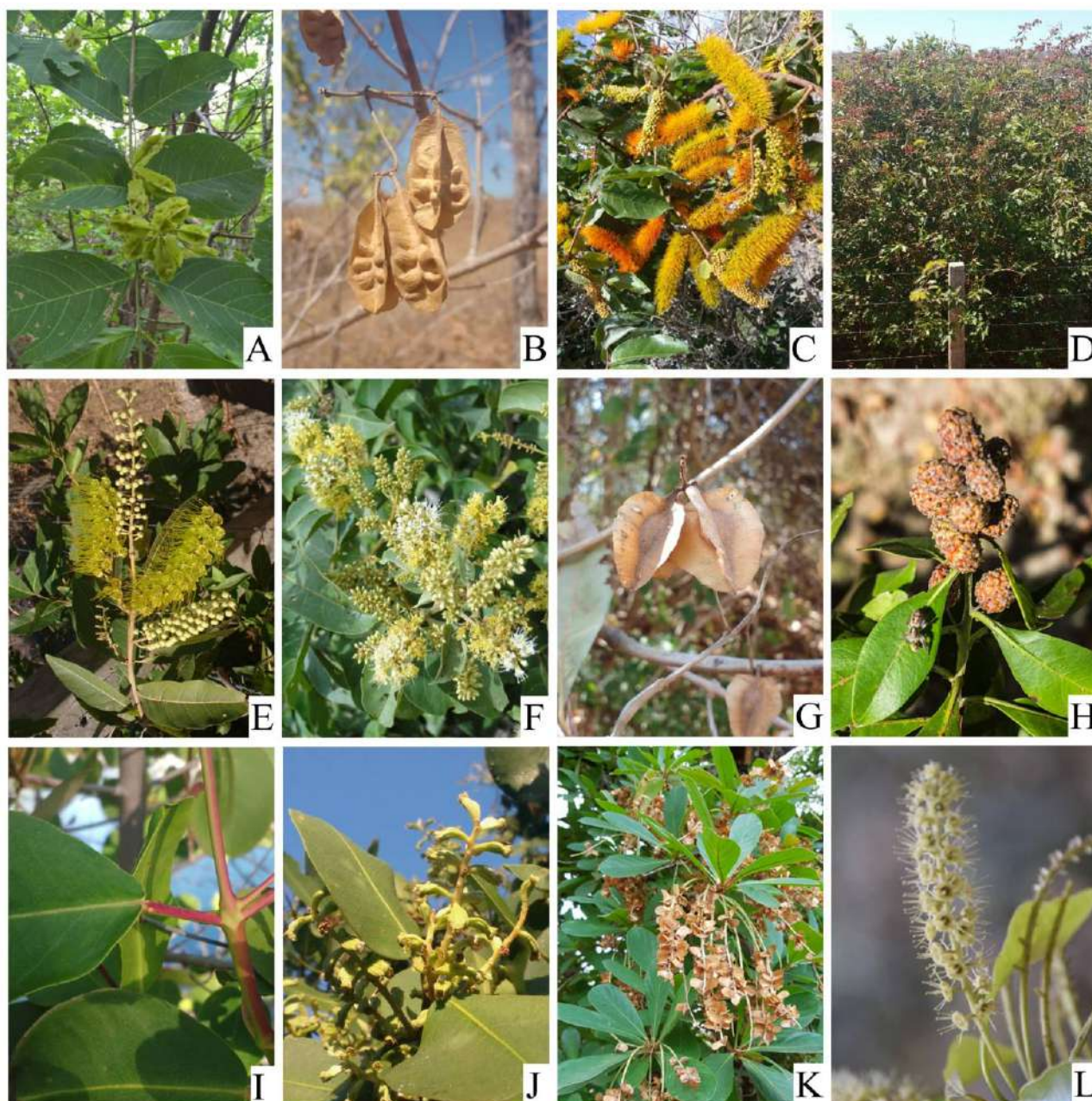


Figura 1. Representantes de **Combretaceae** ocorrentes em Alagoas. *Combretum duarteanum* Cambess. - A. Ramo com frutos. B. Frutos. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz - C. Inflorescência. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichl. - D. Hábito. E. Inflorescência. *Combretum leprosum* Mart. - F. Inflorescência. G. Frutos. *Conocarpus erectus* L. - H. Inflorescência. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. - I. Folha, detalhe do pecíolo com duas glândulas secretoras de sal. J. Ramo com frutos. *Terminalia glabrescens* Mart. - K. Ramos com frutos. *Terminalia mameluco* Pickel - L. Inflorescência.

Créditos das imagens: **A.** F.F. de Araújo; **C.** G. Oliveira; **H.** C.E.L. Fernandes; **K.** L.Von Linsigen; **L.** J.R. Stehmann.



5. Contribuições

adicionais

Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Compilaram os dados: Claudio Nicoletti de Fraga¹, Ariane Luna Peixoto¹, Yuri Luiz Reis Leite², Nívea Dias dos Santos³, Juliana Rosa do Pará Marques de Oliveira², Lana da Silva Sylvestre⁴, Pedro Bond Schwartzburd⁵, Amélia Carlos Tuler², Joelcio Freitas⁶, Elton John de Lírio⁷, Dayvid Rodrigues Couto⁸, Valquíria Ferreira Dutra², Cecília Waichert⁹, Tathiana Guerra Sobrinho², Maurício Hostim-Silva², Rodrigo Barbosa Ferreira¹⁰, Renato Silveira Bérnils², Leonora Pires Costa², Flávia Guimarães Chaves¹¹, Mileide de Holanda Formigoni¹¹, Juliana Paulo da Silva¹¹, Ricardo da Silva Ribeiro¹¹, Júlio César Lima Reis¹¹, Renata de Toledo Capellão¹¹, Rafael Oliveira Lima¹, Felipe Zamborlini Saiter¹²

Com contribuição de (em ordem alfabética): Adriana dos Santos Lopes⁷, Adriano Pereira Paglia⁸⁶, Alain Chautems²⁴, Alan Gerhardt Braz⁴, Alexander Tamanini Mônico^{11,44}, Alexandre Salino⁸⁶, Aline Delon Firmino², Aline Pitol Chagas⁶⁰, Amanda Francischetto Colodetti², Amauri Herbert Krahl⁴⁴, Ana Angélica Cordeiro de Sousa⁹², Ana Carolina D Oliveira Pavan²⁸, Ana Carolina Devides Castello⁷², Ana Carolina Loss¹¹, Ana Carolina Srbek-Araujo⁹, Ana Laura Scudeler⁷², Ana Paula Cazerta Farro², Anderson Feijó⁵⁰, Anderson Ferreira Pinto Machado⁷⁵, André Luiz Netto Ferreira¹⁰¹, André Paviotti Fontana⁵⁶, André Victor Lucci Freitas⁷², Andressa Cabral⁶⁶, Angelica Aparecida Simões Bolzan², Anna Weigand¹⁰⁷, Annelise Frazão⁶⁶, Antonio Campos Rocha Neto⁷², Antonio de Padua Almeida¹⁵, Antonio Domingos Brescovit³⁶, Antônio Jorge Suzart Argôlo⁷⁴, Arthur de Souza Soares¹⁰², Arthur Machado Gonçalves², Augusto César Pessoa Santiago⁸⁷, Augusto Giarretta⁶⁶, Augusto Henrique Batista Rosa⁷², Axel Makay Katz⁴, Beatriz Machado Gomes⁶³, Benjamin Øllgaard¹⁶, Bianca Caitano Brito da Silva⁷⁴, Bianca Kalinowski Canestraro³⁹, Bruno Francelino de Melo⁷⁶, Bruno Henrique de Castro Evaldt², Caio Ribeiro Pimentel², Carla de Borba Possamai⁵², Carlos Daniel Miranda Ferreira²⁷, Carlos Eduardo Guidorizzi²⁰, Carolina de Barros Machado da Silva⁹⁰, Carolina Demetrio Ferreira², Cássio Zocca^{9,11}, Cecília Vieira Miranda⁴⁴, Charles Duca⁹, Cíntia Kameyama³⁹, Ciro Colodetti Vilar², Clarissa Canedo⁷⁰, Claudia de Almeida Sampaio¹³, Cláudia Elena Carneiro⁶, Claudine Massi Mynssen¹, Cleiton Santos Pessoa¹⁰⁸, Cristina Jaques da Cunha¹¹, Cyl Farney Catarino de Sá¹, Daniela Cristina Imig^{21,76}, Daniela Sampaio⁷⁶, Daniele Monteiro²⁷, Danielle de Oliveira Moreira¹¹, David Sanín Robayo⁸⁶, Débora Ferreira Machado², Denilson F. Peralta³⁹, Diego Ferreira da Silva⁶⁸, Diego Rafael Gonzaga²⁷, Douglas Zeppelini⁷¹, Edlley Max Pessoa da Silva⁸⁴, Eduardo Damasceno Lozano⁷, Efigenia de Melo⁶, Elisandra de Almeida Chiquito², Elson Felipe Sandoli Rossetto⁷³, Eric de Camargo Smidt⁹⁹, Erika Ramos Martins³², Esperidião Alves dos Santos Neto⁷⁴, Euvaldo Marciano Santos Silva Júnior⁶², Fabiana Criste Massariol², Fabiana Firetti⁷, Fabiano Zamprogno Novelli¹³, Fabio Di Dario⁵⁷, Felipe Gonzatti⁶⁴, Felipe Vieira Guimarães², Fernanda Nunes Cabral⁴¹, Fernanda Ribeiro de Mello Fraga¹, Fernando Bittencourt de Matos⁹⁹, Fernando Cesar Paiva Dagosta⁷⁸, Fernando Zagury Vaz-de-Mello⁸⁴, Filipe Soares de Souza¹⁸, Filipe Torres Leite⁷², Flavio de Barros Molina⁶⁵, Flavio Guerra Barroso¹³, Flávio Macedo Alves⁸⁵, Frederico Falcão Salles⁵, Gabriela Colombo de Mendonça², Geovane Souza Siqueira⁵⁹, Geraldo Oliveira Pinto⁴⁶, Gerson Oliveira Romão²⁸, Guilherme de Medeiros Antar⁶⁶, Gustavo Adolfo Braga da Rosa¹³, Gustavo Hassemmer⁹⁶, Gustavo Heiden²⁶, Gustavo Hiroaki Shimizu⁷², Haissa de Abreu Caitano¹¹, Haroldo Cavalcante de Lima¹, Helder Canto Resende⁵, Helen Audrey Pichler², Helena de Godoy Bergallo⁷⁰, Helio de Queiroz Boudet Fernandes¹¹, Helio Kinast Cruz Secco³⁸, Henrique Caldeira Costa⁸², Henrique Machado Dias², Hermes José Daros Filho¹³, Hiago Lourenço da Silva², Iago Silva Ornellas², Idalucia Schimith Bergher¹³, Igor Emiliano Gomes Pinheiro¹⁰³, Ingrid Koch⁷², Izabella Martins da Costa Rodrigues¹¹, Jacques Augusto Passamani³⁵, Jacques Hubert Charles Delabie²³, Jane C. F. Oliveira⁷⁰, Jaqueline Lubert²⁷, Jefferson

Prado³⁹, Jenifer de Carvalho Lopes⁷, Jheniffer Abeltdt Christ⁴, Joana Zorzal Nodari², João Filipe Riva Tonini⁵⁵, João Paulo Fernandes Zorzaneli², João Paulo Santos Condack⁵⁸, João Victor Andrade Lacerda¹¹, Johnatas Adeliir-Alves³⁷, Jomar Gomes Jardim¹⁰¹, Jones Santander-Neto¹², Jordana dos Santos Trezena¹³, Jose Henrique Schoereder⁵, José Manoel Lúcio Gomes², José Nilton da Silva⁹, Joseany Trarbach¹³, Josiene Rossini¹¹, Josimar Kulkamp²⁷, Jovani Bernardino de Souza Pereira³⁹, Joyce Rodrigues do Prado²⁸, Julia Cristina Guarnier², Juliana de Paula-Souza⁹¹, Kaio Cesar Chaboli Alevi⁷⁶, Karina Schmidt Furieri², Karla Gonçalves da Costa², Karoliny Portes Alves², Leandro Cardoso Pederneiras¹, Leandro Jorge Telles Cardoso⁴⁹, Lena Geise⁷⁰, Leonardo Brioschi Mathias¹³, Leonardo Ferreira da Silva Ingenito¹¹, Leonardo Merçon⁴⁸, Leoni Soares Contaifer¹³, Letícia Belgi Bissoli⁴², Lidyanne Yuriko Saleme Aona¹⁰⁰, Lorena Tereza da Penha Silva⁶¹, Lorena Tonini Freitas¹¹, Luana Silva Braucks Calazans², Lucas Cardoso Marinho⁶, Lucas de Almeida Silva², Lucas Espindola Florêncio da Silva⁴, Lucas Vieira Lima⁸⁶, Luciana Ribeiro Martins⁶⁷, Ludovic Jean Charles Kollmann¹¹, Luís Carlos Bernacci³³, Luis Felipe Silva Pereira Mayorga⁴⁰, Luisa Maria Sarmiento-Soares⁴⁵, Luiz Armando de Araújo Góes-Neto¹⁷, Luiz Fernando Duboc², Luiz Henrique Martins Fonseca⁶⁶, Luiz Roberto Ribeiro Faria Junior⁷⁹, Maila Beyer⁶⁶, Marcelo Dias Machado Vianna Filho⁷⁰, Marcelo Fernando Devecchi⁶⁶, Marcelo Passamani⁸³, Marcelo Ribeiro de Britto⁵³, Marcelo Ribeiro Pereira⁵, Marcelo Simonelli¹², Marcelo Trovó⁴, Marcelo Veronesi Fukuda⁶⁷, Marcio Verdi¹⁹, Marco Octávio de Oliveira Pellegrini⁶⁶, Marcus Alberto Nadruz Coelho¹, Marcus Lehnert³¹, Maria Alice dos Santos Alves⁷⁰, Maria Cecília Martins Kierulff¹¹, Maria Iracema Bezerra Loiola⁹⁴, Maria Salete Marchioretto³⁴, Mariana Naomi Saka⁷⁶, Marianna Rigoni Rodrigues², Marina Zanin⁹⁵, Marlon Garlet Facco⁶³, Marlon Zortéa⁸¹, Matheus Oliveira Freitas⁴³, Mayara Pastore⁵⁴, Mel de Castro Camelo²⁷, Michael Alvim Milward-de-Azevedo³, Michel Ribeiro¹, Michella Del Rei Teixeira¹⁰⁸, Michelle Klautau⁴, Miriam Kaehler⁹⁹, Naercio Aquino Menezes⁶⁷, Narcísio Costa Bigio⁸⁸, Nelson Túlio Lage Pena⁵, Oscar Akio Shibatta⁷³, Otávio Luís Marques da Silva³⁹, Pablo Rodrigues Gonçalves⁴, Paloma Marques Santos⁸⁶, Paschoal Coelho Grossi¹⁰⁵, Paulo Andreas Backup⁵³, Paulo B. Chaves⁵¹, Paulo Cesar de Paiva⁴, Paulo Gunter Windisch¹⁰¹, Paulo Henrique Dettmann Barros², Paulo Henrique Labiak Evangelista⁹⁹, Paulo Minatel Gonella³¹, Pedro Fiaschi⁸⁹, Pedro Henrique Cardoso⁸², Pedro L. V. Peloso⁹⁸, Pedro Martin Lischinsky Alves dos Santos²⁷, Pedro Paulo Goulart Taucce⁷⁶, Priscila Camelier de Assis Cardoso⁷⁷, Rafael Felipe de Almeida⁸⁶, Rafael Gomes Barbosa-Silva⁴⁷, Rafaela Jorge Trad⁷², Ralph Eric Thijl Vanstreels⁴⁰, Raphael Mariano Macieira⁹, Raquel Fernandes Monteiro⁴, Raquel Stauffer Viveros⁸⁶, Rayane de Tasso Moreira Ribeiro¹⁰⁵, Rebeca Politano Romanini⁷², Regina Yoshie Hirai³⁹, Renan Luxinger Betzel²⁵, Renata Camargo Asprino Pereira⁶, Renata Hurtado⁴⁰, Renata Santoro de Sousa-Lima¹⁰², Renata Valls Pagotto⁷⁰, Renato de Mello-Silva⁶⁶, Renato Goldenberg⁹⁹, Ricardo Eduardo Vicente⁶⁸, Ricardo Lourenço-de-Moraes⁸⁰, Ricardo Sousa Couto^{4,106}, Rita de Cassia Bianchi⁷⁶, Roberta Paresque², Rodrigo Theófilo Valadares⁵³, Roger Rodrigues Guimarães², Rômulo Ribon⁵, Ronaldo Fernando Martins-Pinheiro⁴⁵, Ronaldo Marquete^{1,29}, Rosana Junqueira Subirá¹⁴, Salvatore Siciliano³⁰, Sâmela da Silva Recla^{11,12}, Sandra Ribeiro¹³, Savana de Freitas Nunes¹³, Sérgio Lucena Mendes¹¹, Tacyana Pereira Ribeiro de Oliveira⁷¹, Tatiana Tavares Carrijo², Tatyana Gomes Silva², Thais de Assis Volpi¹², Thais Elias Almeida⁹⁷, Thiago Bevilacqua Flores⁷², Thiago Gechel Kloss⁶⁹, Thiago Marcial de Castro²², Thiago Silva-Soares², Tiago Domingos Mouzinho Barbosa⁷⁶, Valeria da Cunha Tavares^{80,86}, Valeria Fagundes², Vanessa K. Verdade⁹³, Vanessa Simão do Amaral², Victor Goyannes Dill Orrico⁷⁴, Victor Vale², Vilacio Caldara Junior¹², Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich⁸², Vinicius de Castro Freitas², Vinicius José Giglio⁹², Wesley Pertel¹³, Wesley Dondoni Colombo², Weverson Cavalcante Cardoso⁵³, Yhuri Cardoso Nóbrega⁴².

Rodriguésia 69(4): 1513-1527. 2018
<http://rodriguesia.brj.gov.br>
 DOI: 10.1590/2175-7860201869402

Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)

The Brazil Flora Group

Recommended citation: BFG (2018)

This paper was written by: Fabiana L. Ranzato Filardi¹, Fábio de Barros, José Fernando A. Baumgratz, Carlos E.M. Bicudo, Taciana B. Cavalcanti, Marcus A. Nadruz Coelho, Andrea F. Costa, Denise P. Costa, Renato Goldenberg, Paulo Henrique Labiak, João M. Lanna, Paula Leitman, Lúcia G. Lohmann, Leonor Costa Maia, Vidal F. Mansano, Marli P. Morim, Denilson F. Peralta, José Rubens Pirani, Jefferson Prado, Nádia Roque, Ricardo S. Secco, João Renato Stehmann, Lana S. Sylvestre, Pedro L. Viana, Bruno M.T. Walter, Geraldo Zimbrão, and Rafaela Campostrini Forzza¹

With contributions by: Abreu, Maria C.; Abreu, Vanessa H.R.; Acevedo-Rodriguez, Pedro; Acunã C., Rafael; Afonso, Edgar A.L.; Agra, Leandro A.N.N.; Agra, Maria F.; Almeda, Frank; Almeida, Gracineide S.S.; Almeida, Mariana M.; Almeida, Nicoll B.C.; Almeida, Rafael F.; Almeida, Thais E.; Alves, Flávio M.; Alves, Maria; Alves-Araújo, Anderson; Amaral, Maria C.E.; Amêlio, Leandro A.; Amorim, André M.A.; Amorim, Bruno S.; Amorim, Vivian O.; Andrade, Ivaniza M.; André, Thiago; Andreata, Regina H.P.; Andrino, Caroline O.; Angulo, Maria B.; Antar, Guilherme M.; Aona, Lidyanne Y.S.; Arana, Marcelo; Aranha Filho, João L.M.; Araújo, Andréa O.; Araújo, Camila C.; Araújo, Cintia A.T.; Araújo, Mário H.T.; Asprino, Renata C.; Assis, Francine C.; Assis, Leandro C.S.; Assis, Marta C.; Athayde Filho, Francisco; Athié-Souza, Sarah M.; Azevedo, Michael A.M.; Bacci, Lucas F.; Barbosa, Ariane R.; Barbosa, Camilo V.O.; Barbosa, Juliana F.; Barbosa, Maria R.V.; Barbosa-Silva, Rafael G.; Barboza, Gloria E.; Barcelos, Flávia R.B.; Barcelos, Laisa B.; Barreto, Kamilla L.; Bastos, Cid J.P.; Bastos, Cláudia A.; Benelli, Ada; Bernacci, Luis C.; Beyer, Maila; Bezerra, Andrea C.C.; Bigio, Narcisio C.; Biral, Leonardo; Bissoli, Vinícius F.; Bochorny, Thuane; Bohs, Lynn; Boldorini, Abril; Boldrini, Ilsi I.; Bolson, Mônica; Bonadeu, Francismere; Bordin, Juçara; Bordon, Natali G.; Borges, Leonardo M.; Borges, Rafael A.X.; Borges, Rodrigo L.; Bortoluzzi, Roseli L.C.; Bove, Cláudia P.; Bovini, Massimo G.; Braga, João Marcelo A.; Branco, Suema; Brauner, Lailana M.; Braz, Denise M.; Bringel Jr., João B.A.; Brito, Antonio L.V.T.; Brito, Carolina R.; Brito, Eliete S.; Bruniera, Carla P.; Büneker, Henrique M.; Bünger, Mariana; Buril, Maria T.; Cabral, Andressa; Cabral, Elsa L.; Cabral, Fernanda N.; Caddah, Mayara K.; Caires, Claudenir S.; Calazans, Luana S.B.; Caldas, Diana K.D.; Calió, Maria F.; Calvo, Joel; Camargo, Rodrigo A.; Campos-Rocha, Antonio; Cândido, Elisa S.; Canestraro, Bianca K.; Canto-Dorow, Thais S.; Cardoso, André L.R.; Cardoso, Domingos B.O.S.; Cardoso, Leandro J.T.; Cardoso, Pedro H.; Carmo, Dimas M.; Carmo, João A.M.; Carneiro, Camila R.; Carneiro, Cláudia E.; Carneiro-Torres, Daniela S.; Carrijo, Tatiana T.; Carrión, Juan F.; Caruzo, Maria B.R.; Carvalho Sobrinho, Jefferson G.; Carvalho, Catarina S.; Carvalho, Dariane A.S.; Carvalho, Maria L.S.; Carvalho-Silva, Micheline; Castello, Ana C.D.; Castro, Márcia S.; Catenacci, Fernanda S.; Cavalcanti, Laise H.; Cavalheiro, Larissa; Cerqueira, Roberta M.; Chacon, Roberta G.; Chagas, Earl C.O.; Chautems, Alain; Chauveau, Olivier; Christ, Anderson L.; Christ, Jheniffer A.; Clark, Lynn G.; Coelho, Alexa A.O.P.; Coelho, Guilherme P.; Coelho, Rubens L.G.; Colletta, Gabriel D.; Colli-Silva, Matheus; Conceição, Adilva S.; Conceição, Tulio C.; Condack, João P.S.; Conde, Maira L.G.; Contro, Fernanda L.; Cordeiro, Inês; Cordeiro, Luciana S.; Cordeiro, Wesley P.F.S.; Côrtes,

Diöber B.; Lucas, Eve J.; Lüdtke, Raquel; Luiz-Ponzo, Andrea P.; Machado, Anderson F.P.; Machado, Evandro P.; Machado, Talita M.; Maciel, Jefferson R.; Maciel-Silva, Adáises S.; Maciel-Silva, Juliene F.; Magenta, Mara A.G.; Mamede, Maria C.H.; Marchioretto, Maria S.; Marinho, Lucas C.; Marques, Danilo; Marquete, Ronaldo; Martins, Angela B.; Martins, Márcio L.L.; Martins, Milena V.; Martins, Renata C.; Martins, Suzana E.; Martins-Hall, Caroline O.; Matias, Ligia Q.; Matos, Agnes M.M.V.; Matos, Fernando B.; Matozinhos, Carolina N.; Mattos, Cilene M.J.; Mauad, Anna V.S.R.; Mayo, Simon J.; Mazine, Fiorella F.; Medeiros, Débora; Medeiros, Erika V.S.S.; Medeiros, Herison; Medeiros, Maria C.M.P.; Meerow, Alan W.; Meirelles, Julia; Mello, Zelia R.; Mello-Silva, Renato; Melo, André L.; Melo, Caio V.V.D.; Melo, Efigenia; Melo, José I.M.; Melo, Talita M.S.; Mendes, Maria C.Q.; Mendoza, Moises; Meneguzzo, Thiago E.C.; Menezes, Cristine G.; Menezes, Mariângela; Menini Neto, Luiz; Mentz, Lilian A.; Mesquita, Antônio L.; Mezzonato-Pires, Ana C.; Michelangeli, Fabian A.; Miguel, João R.; Miguel, Laila M.; Mioito, Sílvia T.S.; Miranda, Vitor F.O.; Molina, José M.P.; Mondin, Cláudio A.; Monteiro, Daniele; Monteiro, Maria H.D.A.; Monteiro, Raquel F.; Moraes R., Mônica; Morales, Juan F.; Morales, Matias; Moran, Robbin C.; Moreira, André L.C.; Moreira, Andréia D.R.; Moreira, Bianca A.; Moreira, Giselle L.; Moreira, Pablo F.F.; Morokawa, Rosemeri; Moroni, Pablo; Mota, Aline C.; Mota, Michelle; Mota, Nara F.O.; Moura, Beryl E.L.; Moura, Carlos W.N.; Moura, Clapton O.; Moura, Ingridy O.; Moura, Luiza C.; Moura, Osvanda S.; Moura, Ricardo L.; Moura, Tania M.; Mundim, Júlia V.; Muniz, Leticia N.; Mynssen, Claudine M.; Nakajima, Jimi N.; Nascimento, Janaina G.A.; Nascimento, Sílvia M.; Nepomuceno, Francisco A.A.; Nervo, Michelle H.; Nery, Eduardo K.; Nicora Chequín, Renata; Nóbrega, Giseli A.; Nunes, Clebiana S.; Nunes, Teonildes S.; O'Leary, Nataly; Oellgaard, Benjamin; Oliveira, Adriana L.R.; Oliveira, Ana L.F.; Oliveira, Bárbara A.; Oliveira, Fernanda M.C.; Oliveira, Gleison S.; Oliveira, Hermeson C.; Oliveira, Ismin L.C.; Oliveira, Juliana A.; Oliveira, Lorena C.; Oliveira, Luciana S.D.; Oliveira, Marla I.U.; Oliveira, Regina C.; Oliveira, Renata S.; Oliveira, Reyjane P.; Oliveira, Rodrigo C.G.; Orlandini, Priscila; Pacifico, Ricardo B.; Paixão, Liliane C.; Parra, Lara R.; Pastore, José F.B.; Pastore, Mayara; Pastori, Tamara; Paucar, Jenny O.A.; Paula-Souza, Juliana; Pederneiras, Leandro C.; Peichoto, Myriam C.; Peixoto, Ariane L.; Pellegrini, Marco O.O.; Peñaloza-Bojacá, Gabriel F.; Perdiz, Ricardo O.; Pereira, Amanda P.N.; Pereira, Andreza S.S.; Pereira, Jovani B.S.; Pereira, Maria S.; Pereira, Paulo E.E.; Pereira, Sidney S.; Perestrello, Felipe G.M.; Perez, Ana P.F.; Pessoa, Cleiton S.; Pessoa, Cleria S.; Pessoa, Edley M.; Petrongari, Fernanda S.; Philbrick, Thomas; Picanço, Anna C.M.; Pietrobom, Marcio R.; Pignal, Marc; Pimenta, Karen M.; Pinto, Rafael B.; Plos, Anabela; Pontes Pires, Aline F.; Pontes, Ricardo A.S.; Pontes, Tiago A.; Pott, Vali J.; Praia, Talita S.; Prata, Ana P.N.; Prochazka, Luana S.; Proença, Carolyn E.B.; Prudêncio, Renato X.A.; Pscheidt, Allan C.; Quaresma, Aline S.; Queiroz, George A.; Queiroz, Luciano P.; Queiroz, Rubens T.; Quinet, Alexandre; Rainer, Heimo; Ramos, Eliana; Ramos, Geraldo J.P.; Rando, Juliana G.; Reginato, Marcelo; Reis e Silva, Genilson A.; Reis, Miguel M.R.; Reis, Priscila A.; Ribas, Osmar S.; Ribeiro, André R.O.; Ribeiro, José E.L.S.; Ribeiro, Michel; Ribeiro, Pétala G.; Ribeiro, Rayane T.M.; Ribeiro, Rogério N.; Ribeiro-Silva, Suelma; Riina, Ricard; Ritter, Mara R.; Rivadavia, Fernando; Rivera, Vanessa L.; Rizzo, Beatriz D.; Rocha, Antônio E.; Rocha, Maria J.R.; Rodrigues, Izabella M.C.; Rodrigues, Karina F.; Rodrigues, Marianna C.; Rodrigues, Rodrigo S.; Rodrigues, Rodrigo S.; Rollim, Isis M.; Romanini, Rebeca P.; Romão, Gerson O.; Romão, Marcos V.V.; Romero, Rosana; Rosa, Patrícia; Rosa, Priscila O.; Rosário, Alessandro S.; Rosário, Sebastião M.; Rosignoli-Oliveira, Leticia G.; Rossetto, Elson F.S.; Rossi,

Rodriguésia 69(4): 1771–1787, 2018
<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>
 DOI: 10.1590/2175-7860201869417

Combretaceae no estado do Rio Grande do Norte, Brasil

Combretaceae of Rio Grande do Norte state, Brasil

Valdeci Fontes de Sousa^{1,4}, Rayane de Tasso Moreira Ribeiro², Maria Iracema Bezerra Loiola³
 & Leonardo M. Versieux¹

Resumo

Aqui se apresenta a Flora de Combretaceae do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, com base na análise comparativa dos caracteres morfológicos de espécimes depositados nos herbários ASE, EAC, FUEL, HEPH, HST, HUEFS, IPA, JPB, MAC, MBM, MOSS, NY, UEC e UFRN, bibliografias especializadas e fotos de coleções-tipo. Para o Rio Grande do Norte são registradas 12 espécies em cinco gêneros: *Buchenavia* (1 sp.), *Combretum* (7 spp.), *Conocarpus* (1 sp.), *Laguncularia* (1 sp.) e *Terminalia* (2 spp.). *Combretum duarteannum* Camboss., *C. fruticosum*, *T. manehco* são novos registros para o estado e *Terminalia* cf. *amazonia* poderá ser confirmada como tal, a partir de coleta de espécimes completos. Chaves de identificação para gêneros e espécies, descrições, dados de distribuição geográfica, comentários taxonômicos e ilustrações das espécies são fornecidos.

Palavras-chave: Brazil Flora Group, Combretaceae, *Combretum*, Lagunculariaceae, taxonomia.

Abstract

Here we present the Combretaceae flora for Rio Grande do Norte state, Northeastern region of Brazil, based on morphological analyses of specimens deposited in the herbaria ASE, EAC, FUEL, HEPH, HST, HUEFS, IPA, JPB, MAC, MBM, MOSS, NY, UEC, and UFRN, bibliography and images of type specimens. Twelve species belonging to five genera are recorded: *Buchenavia* (1 sp.), *Combretum* (7 spp.), *Conocarpus* (1 sp.), *Laguncularia* (1 sp.) and *Terminalia* (2 spp.). *Combretum duarteannum*, *C. fruticosum*, and *T. manehco* are considered new records for the state while *Terminalia* cf. *amazonia* may also be a new record depending upon the collection of complete specimens to have its identity confirmed. Identification keys to genera and species, descriptions, geographic distribution, taxonomic comments and illustrations are provided.

Key words: Brazil Flora Group, Combretaceae, *Combretum*, Lagunculariaceae, taxonomy.

Introdução

Combretaceae R. Br. compreende 14 gêneros e aproximadamente 500 espécies (Stace 2010) distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, sendo a África o seu principal centro de diversidade (Linsingen *et al.* 2009; Stace 2010). Encontra-se dividida nas subfamílias Strephonematoideae e Combretoideae, a última abrangendo as tribos Laguncularieae e Combreteae (Exell & Stace 1966). Para a flora brasileira, são registradas 64 espécies (13 endêmicas) agrupadas em cinco gêneros e

encontradas nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (BFG 2015). Em relação a sua importância econômica, as espécies possuem diversas finalidades dentre as quais se destacam a madeireira e a farmacológica (Marquete 1995; Stace 2010).

Os representantes de Combretaceae apresentam hábito arbóreo, arbustivo escandente ou lianescente (*Combretum* Loeffl.); folhas opostas, alternas ou verticiladas, simples, inteiras, sem estípulas; inflorescências em espigas, racemos ou

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Prog. Pós-graduação em Ciências Florestais, RN-160, km 3, Distrito de Jundiá, 59280-000, Macaíba, RN, Brasil

² Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. Biologia, Prog. Pós-graduação em Botânica, R. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará, Depto. Biologia, Lab. Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), Herbário EAC, bl. 906, Campus do Pici Prof. Francisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil

⁴ Autor para correspondência, valdeci.fontes@yahoo.com.br

panículas, às vezes em glomérulos (*Conocarpus* L.), terminais ou axilares; flores actinomorfas ou zigomorfas, bissexuais, às vezes unissexuais, raramente dioicas (*Conocarpus*), tetrâmeras ou pentâmeras, com hipanto dividido em duas regiões, uma inferior em torno do ovário (hipanto inferior) e uma superior formando os lobos do cálice (hipanto superior); bractéolas ausentes ou, quando presentes, adnatas ao hipanto; estames diplostêmones, exsertos; ovário infêro, unilocular; frutos drupa ou betulídios com uma semente (Loiola 2009b; Stace 2010).

No Brasil, os representantes de Combretaceae foram estudados em todas as regiões e citados em floras regionais e locais. Na Região Sudeste destacam-se os trabalhos de Marquete (1984, 1995), Marquete & Valente (1997) e Marquete *et al.* (2003); na Região Norte, Marquete & Valente (2005); na Região Sul, Exell & Reitz (1967), Linsingen & Cervi (2008) e Linsingen *et al.* (2009) e no Centro-Oeste, Marquete & Valente (1996, 2003). Para o Nordeste, destacam-se os estudos desenvolvidos por Loiola & Sales (1996) que registraram os representantes de *Combretum* ocorrentes em Pernambuco; Loiola *et al.* (2009) que listaram as Combretaceae do estado da Paraíba; Marquete (2006) elaborou um checklist das Combretaceae da Região Nordeste reconhecendo a ocorrência de 25 espécies e cinco gêneros; Louzada (2013) descreveu as espécies de Combretaceae para a flora de Sergipe; Soares Neto *et al.* (2014) e Ribeiro *et al.* (no prelo) realizaram o levantamento florístico da família para os estados do Ceará e Pernambuco, respectivamente, reconhecendo 17 espécies e cinco gêneros para cada estado.

Entre os estados do Nordeste, o Rio Grande do Norte (RN) é considerado o estado com menor riqueza de espécies de angiospermas (Forzza *et al.* 2010; BFG 2015). No entanto, estudos recentes têm mostrado o quanto a diversidade florística do estado está subestimada, com a descoberta de dezenas de novos registros (*e.g.*, Melo *et al.* 2008; Ferreira *et al.* 2009; Queiroz & Loiola 2009; Almeida Jr. & Zickel 2011; Lourenço & Barbosa 2012; Rocha *et al.* 2012; Versieux *et al.* 2013a,b; São-Matens *et al.* 2013; Costa-Lima *et al.* 2014; Magalhães *et al.* 2014; Versieux *et al.* 2017).

As informações existentes sobre Combretaceae no Rio Grande do Norte são pontuais, com apenas quatro espécies referidas em levantamentos florísticos (*e.g.*, Freire 1990; Maracajá *et al.* 2003; Assis & Maracajá 2007;

Santana *et al.* 2009; Bessa & Medeiros 2011). No entanto, o BFG (2015) indica a ocorrência de seis espécies reunidas em quatro gêneros no RN [*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R. A. Howard, *Combretum glaucocarpum* Mart., *C. lanceolatum* Pohl ex Eichler, *C. leprosum* Mart., *Conocarpus erectus* L. e *Terminalia glabrescens* Mart.], número consideravelmente inferior ao do presente trabalho. Os números aqui encontrados contrastam com os que estão listados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (BFG 2015; Flora do Brasil 2020 em construção) em virtude da amostragem aqui empregada e por incluirmos a revisão de pequenos herbários pouco visitados por especialistas. Esses novos resultados e ocorrências serão incorporados à Flora do Brasil 2020.

O presente estudo tem por objetivo descrever as espécies de Combretaceae ocorrentes no estado do Rio Grande do Norte, contribuindo para um maior conhecimento da flora local e atualizando a distribuição geográfica dos táxons. Além disso, apresentar uma chave de identificação analisada, a descrição, distribuição geográfica, e comentários taxonômicos e ilustrações das espécies visando auxiliar no reconhecimento dos táxons.

Material e Métodos

Área de estudo

Com uma extensão de 53.077,3 km², o estado do Rio Grande do Norte está dividido em 167 municípios e localiza-se na Região Nordeste do Brasil, limitando-se com os estados do Ceará a oeste, ao sul com a Paraíba, e a leste e ao norte com o Oceano Atlântico (Brasil Channel 2017; Figs. 1; 2). Apresenta relevo plano, com depressão na parte central e na porção sul, extensão do planalto da Borborema (Portal Brasil 2009). A vegetação está representada por Savana-Estépic (Caatinga), Savana (Cerrado), Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e Áreas das Formações Pioneiras (Manguezal e Restinga) (IBGE 2012).

Análise morfológica

Este tratamento taxonômico baseou-se na análise comparativa de espécimes depositados nos herbários ASE, EAC, FUEL, HEPH, HST, HUEFS, IPA, JPB, MAC, MBM, MOSS, NY, UEC e UFRN, cujas siglas estão de acordo com Thiers, continuamente atualizado. As identificações foram realizadas com auxílio de chaves analíticas, consulta à literatura especializada (Marquete

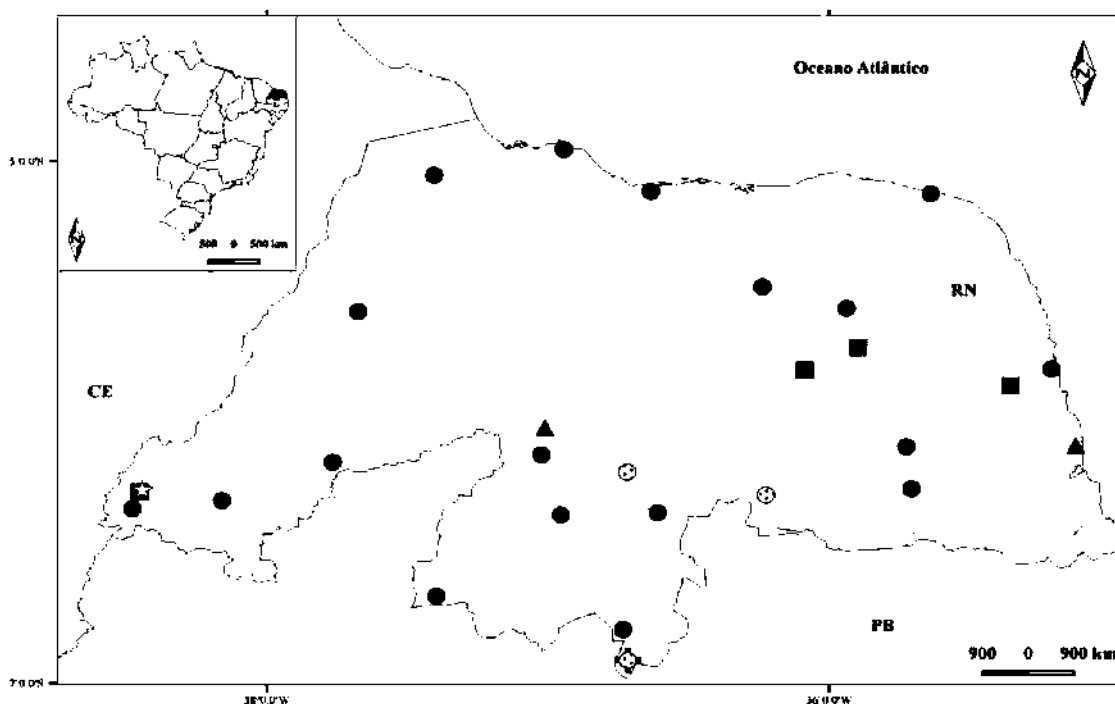


Figura 1 – Distribuição de *Combretum* no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. (■ = *Combretum duarteum*; ▲ = *C. fruticosum*; ☆ = *C. glaucocarpum*; + = *C. hilarianum*; × = *Combretum lanceolatum*; ● = *C. leprosum*; ⊕ = *C. monetaria*).

Figure 1 – Distribution of *Combretum* in Rio Grande do Norte state, Brazil. (■ – *Combretum duarteum*; ▲ – *C. fruticosum*; ☆ – *C. glaucocarpum*; + *C. hilarianum*; × *Combretum lanceolatum*; ● *C. leprosum*; ⊕ *C. monetaria*).

1995; Loiola & Sales 1996; Marquete *et al.* 2003; Linsingen *et al.* 2009; Loiola 2009a; Loiola *et al.* 2009; Stace 2010; Soares Neto *et al.* 2014) ou por comparação de imagens das coleções-tipo, disponíveis online nos sítios dos herbários BM, BR, G, K, LE, M, MO, OXF, P, PRC, SP, SPSF, TCD, W e WIS ou espécimes previamente identificadas por especialistas nos acervos dos herbários EAC, UFRN e MOSS.

As descrições foram baseadas principalmente em exemplares coletados no Rio Grande do Norte; no entanto, quando as amostras apresentavam apenas flor ou fruto, foram usados materiais adicionais. Para cada gênero foi adotado um padrão próprio de descrição. A terminologia para a descrição dos caracteres morfológicos seguiu Radford *et al.* (1974) e a dos frutos Barroso *et al.* (1999). Os nomes dos autores das espécies estão baseados naqueles disponíveis no The International Plant Name Index (IPNI 2017).

Dados referentes à forma de crescimento, habitat, período de floração e frutificação, cor das

flores e dos frutos, e nomes populares foram obtidos dos rótulos das exsicatas analisadas. A lista de exsicatas examinadas segue a ordem de apresentação: coletor, número de coleta e espécie segundo a apresentação no texto. Ressalta-se que apenas as espécies nativas de Combretaceae foram alvo de descrições neste estudo. A ocorrência de *Combretum indicum* (L.) Jongkind e *Terminalia catappa* L. foi registrada e incluída na chave de identificação e feito também um comentário sobre a distribuição geográfica e das características morfológicas, mas por serem espécies exóticas naturalizadas suas descrições não estão detalhadas aqui.

Distribuição geográfica

Os mapas de distribuição das espécies foram gerados através do programa Quantum GIS 2.16.0 (QGIS 2017). Quando as coordenadas geográficas associadas à localidade das coletas estavam ausentes nas etiquetas das exsicatas, utilizou-se as coordenadas do município obtidas a partir da ferramenta geoLoc (CRJA 2017).

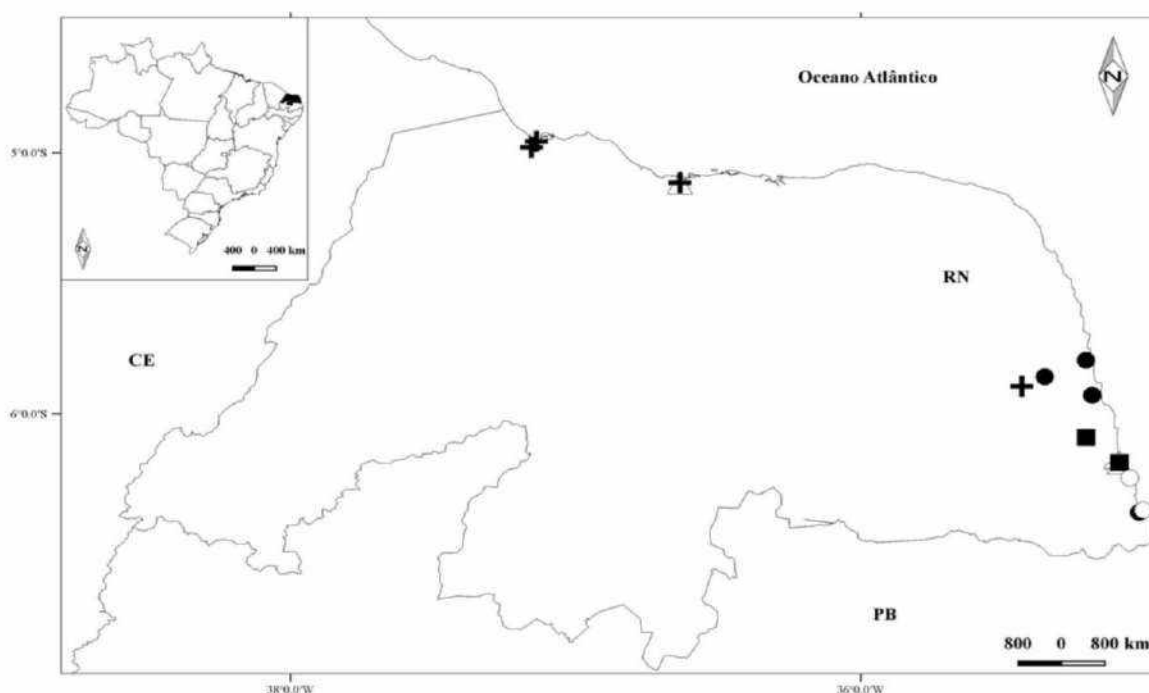


Figura 2 – Distribuição de *Buchenavia*, *Conocarpus*, *Laguncularia* e *Terminalia* no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. (● = *Buchenavia tetraphylla*; Δ = *Conocarpus erectus*; + = *Laguncularia racemosa*; ■ = *Terminalia amazonia*; ○ = *T. mameuco*).

Figure 2 – Distribution of *Buchenavia*, *Conocarpus*, *Laguncularia* and *Terminalia* in Rio Grande do Norte state, Brazil. (● = *Buchenavia tetraphylla*; Δ = *Conocarpus erectus*; + = *Laguncularia racemosa*; ■ = *Terminalia amazonia*; ○ = *T. mameuco*).

Resultados e Discussão

Para o Rio Grande do Norte foram registradas 12 espécies distribuídas em cinco gêneros, das quais três são novas ocorrências para o estado (indicadas com asterisco): *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R. A. Howard, **Combretum duarteanum* Cambess., **C. fruticosum* (Loefl.) Stuntz, *C. glaucocarpum* Mart., *C. hilarianum* D. Dietr., *C. lanceolatum* Eichler, *C. leprosum* Mart., *C. monetaria* Mart., *Conocarpus erectus* L., *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., **Terminalia cf. amazonia* (J.F. Gmel) Exell e **T. mameuco* Pickel. As espécies *Combretum glaucocarpum* e *C. hilarianum*, *Terminalia cf. amazonia* e *T. mameuco* são espécies pouco coletadas no estado do Rio Grande do Norte.

Quanto aos tipos de vegetação, verificou-se que os representantes de Combretaceae podem ser divididos em dois grupos: os que ocorrem no domínio da Mata Atlântica (*Conocarpus erectus*; registrado exclusivamente no Manguezal; *Terminalia amazonia*; Restinga; *T. mameuco*;

Floresta Ombrófila Densa; *Laguncularia racemosa*; Manguezal e Restinga; *Buchenavia tetraphylla*; Floresta Ombrófila Densa e Restinga) e os que têm registro no domínio das Caatingas (*Combretum lanceolatum*, *C. leprosum*, *C. duarteanum*, *C. fruticosum*, *C. hilarianum*, *C. leprosum*, *C. fruticosum* e *C. monetaria*).

Apenas quatro espécies foram registradas em cinco unidades de conservação do estado, indicando que a conservação da família como um todo no Rio Grande do Norte encontra-se vulnerável: Estação Ecológica do Seridó (*Combretum leprosum*), Parque Estadual das Dunas (*Buchenavia tetraphylla* e *C. leprosum*), Reserva Particular do Patrimônio Nacional (RPPN) Mata Estrela (*Buchenavia tetraphylla*, *Terminalia mameuco*) e RPPN Stoessel de Brito (*C. fruticosum* e *C. leprosum*).

Tratamento taxonômico

Combretaceae R. Br., Prodr. 351. 1810.

Árvores, arbustos ou lianas, heliófilas, xerófilas ou halófilas. Folhas opostas ou

alternas, espiraladas ou verticiladas, simples, inteiras, pecioladas, sem estípulas; lâmina foliar membranácea, cartácea, subcoriácea ou coriácea, elíptica, ovada, obovada, oblanceolada, lanceolada ou oblonga. Inflorescências axilares ou terminais, espigas, panículas de espigas, capítulos ou racemos subcapitados. Flores 4–5-meras, actinomorfas ou zigomorfas, monoclamídeas ou diclamídeas; hipanto envolvendo o ovário, expandido para a parte superior; lobos do cálice 4–5, simétricos;

pétalas 4–5 ou ausentes, pequenas ou conspicuas, alternissépalas; androceu diplostêmone. 4–10, em 2 verticilos, estames exsertos, filiformes, subulados ou truncados; anteras dorsifixas, versáteis ou adnatas aos filetes, rimosas; disco nectarífero desenvolvido ou inconspícuo na base do hipanto superior; ovário ínfero, unilocular, 2–6 óvulos, apicais, placentação pêndula. Frutos indeiscentes, drupóides, mucoides ou betulídios, 2–5 alas; semente 1, sem endosperma, cotilédones convolutos ou plicados.

Chave de identificação dos gêneros de Combretaceae ocorrentes no Rio Grande do Norte, Brasil

1. Hipanto inferior com 2 bractéolas adnatas na porção distal 4. *Laguncularia*
- 1'. Hipanto inferior sem bractéolas adnatas.
 2. Folhas opostas; pétalas usualmente presentes (ausentes em *C. glaucocarpum*) 2. *Combretum*
 - 2'. Folhas alternas; pétalas ausentes.
 3. Hipanto superior cupuliforme; anteras adnatas aos filetes 1. *Buchenavia*
 - 3'. Hipanto superior campanulado; anteras versáteis.
 4. Inflorescências em capítulos globosos pedunculados; hipanto inferior assimétrico; frutos agregados 3. *Conocarpus*
 - 4'. Inflorescências em espigas ou panículas de espigas; hipanto inferior fusiforme, cilíndrico ou 4–5 anguloso; frutos betulídios 5. *Terminalia*

1. *Buchenavia* Eichler, Flora 49: 164. 1866.

1.1. *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard, J. Arnold Arbor. 64(2): 266. 1983. Figs. 2: 3a,b

Árvores ou arbustos, 4–15 m alt.; ramos acinzentados, estriados, glabros. Folhas alternas, concentradas no ápice dos ramos; peciolo 3–5 mm compr., sem glândulas na parte distal; lâmina foliar 3–7,5 × 1,3–3,8 cm, obovada ou oblanceolada, base cuneado-atenuada, ápice arredondado ou emarginado, glabra em ambas as faces; nervação broquidódroma. Inflorescências axilares ou terminais, em capítulos densifloros, 0,5–1 cm compr., pedúnculo 1,8–2,3 cm compr.; bráctea 1, ca. 1,5 × 1 mm, cimbiforme, pubescente. Flores 2–3 mm compr., esverdeadas; hipanto inferior ca. 1,2 × 0,3 mm, cilíndrico, densamente pubescente; hipanto superior ca. 1 × 1,6 mm, cupuliforme, glabro; lobos do cálice inconspícuos; pétalas ausentes. Estames 10, exsertos; filetes do verticilo interno 1,4–1,8 mm compr., filetes do verticilo externo 2–2,3 mm compr.; anteras 0,3–0,5 × 0,4–0,6 mm, cordiformes. Disco nectarífero aneliforme, piloso; ovário ca. 0,7 × 0,3 mm; estilete ca. 1 mm compr., linear, glabro; estigma truncado. Fruto 1,3–2,4 × 0,2–1,1 cm, drupáceo, oval-elíptico, pontiagudo no ápice, glabro, levemente costado.

Material examinado: Baía Formosa, RPPN Mata Estrela, 6°22'40"S, 35°1'22"W, 1.V.2012, fr., J.G. Jardim et al. 6255 (EAC, JPB, NY, UFRN). Macaíba, Colégio Agrícola de Jundiá, 5°53'30"S, 35°21'0"W, 1.III.1999, fr., L.A. Cestaro 99-0097 (UFRN). Natal, Parque Estadual das Dunas, 11.XII.2006, fl., A.L. Melo et al. 01 (UFRN). Pamamirim, 5°55'45"S, 35°11'15"W, 10.IX.1999, fr., L.A. Cestaro 99-0190 (IPA, UFRN).

Buchenavia tetraphylla é facilmente reconhecida por apresentar hipanto inferior cilíndrico e o superior cupuliforme com lobos do cálice inconspícuos, anteras cordiformes e fruto drupáceo. Espécie distribuída na região Neotropical, ocorrendo desde Cuba até o Brasil (Weaver 1991; Stace 2010). No Brasil está registrada para as regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste e Sudeste; nesta última região a ocorrência de *B. tetraphylla* limita-se ao sul do Espírito Santo (BFG 2015). No Rio Grande do Norte, foi registrada em vegetação de Floresta Ombrófila Densa e Restinga (Fig. 2). De acordo com Weaver (1991), *B. tetraphylla* é uma espécie utilizada como ornamental. Coletada com flores em dezembro e frutos entre os meses de março e setembro. Conhecida popularmente como "mirindiba".

2. *Combretum* Loefl. Iter Hispan, 308. 1758.

Árvores, arbustos ou subarbustos, eretos ou escandentes ou lianas. Folhas simples, opostas, com

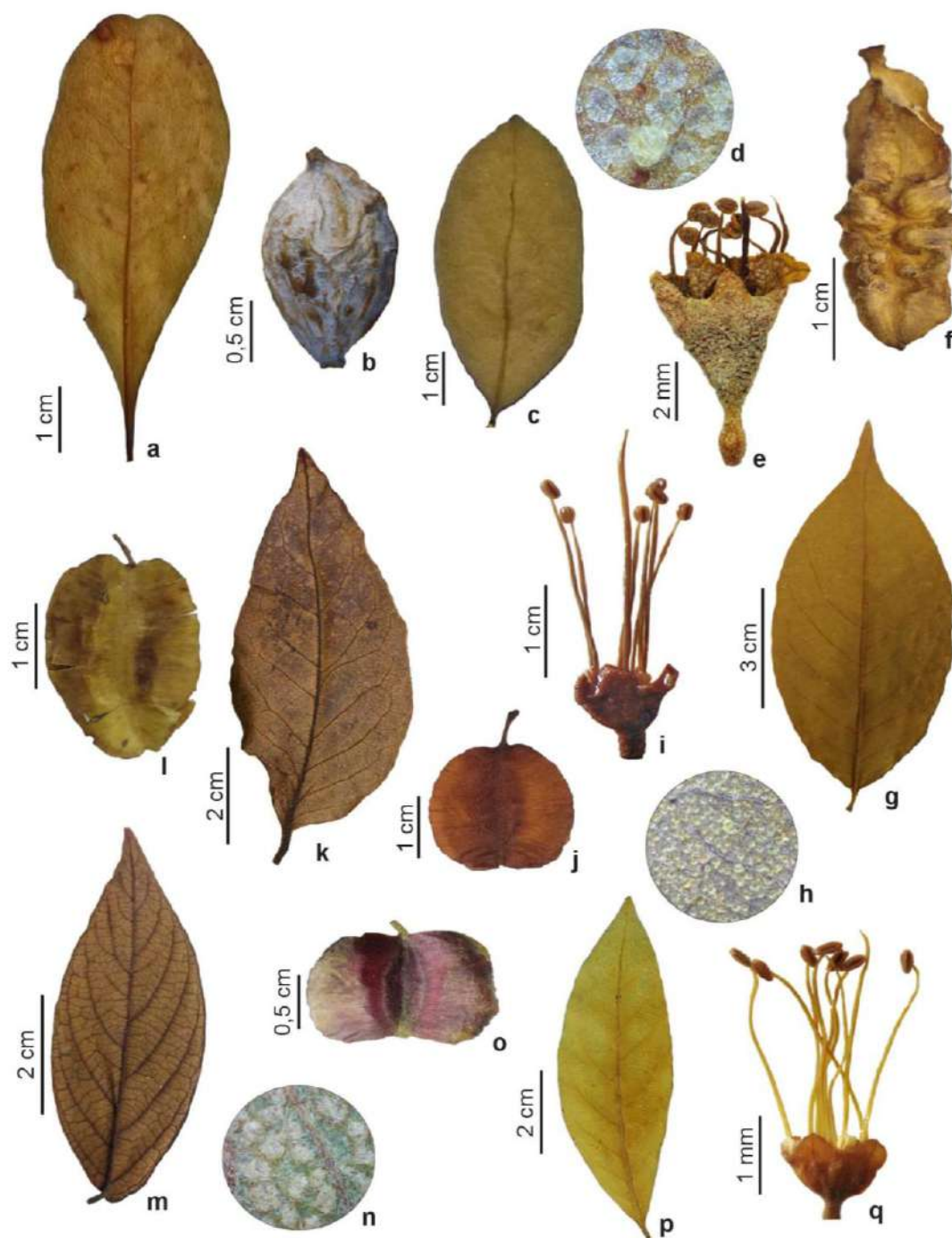


Figura 3 – a,b. *Buchenavia tetraphyla* – a. folha; b. fruto. c-f. *Combretum duarteianum* – c. folha; d. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; e. flor; f. fruto. g-j. *C. fruticosum* – g. folha; h. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; i. flor; j. fruto. k,l. *C. glaucocarpum* – k. folha; l. fruto. m-o. *C. hilarianum* – m. folha; n. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; o. fruto. p,q. *C. lanceolatum* – p. folha; q. flor. (a,b. J.G. Jardim et al. 6255; c-f. E.C. Tomaz et al. 27; g-i. R.C. Oliveira et al. 1738; j. P. Bezerra 301; k. A.C. Sarmiento 749; l. M.A.P. Silva 4735; m-o. V.F. Sousa et al. 28; p,q. R.L. Soares-Neto 108).

Figure 3 – a,b. *Buchenavia tetraphyla* – a. leaf; b. fruit. c-f. *Combretum duarteianum* – c. leaf; d. detail of lepidote trichomes on the abaxial surface of leaf; e. flower; f. fruit. g-j. *C. fruticosum* – g. leaf; h. detail of lepidote trichomes on the abaxial surface of leaf; i. flower; j. fruit. k,l. *C. glaucocarpum* – k. leaf; l. fruit. m-o. *C. hilarianum* – m. leaf; n. detail of lepidote trichomes on the abaxial surface of leaf; o. fruit. p,q. *C. lanceolatum* – p. leaf; q. flower. (a,b. J.G. Jardim et al. 6255; c-f. E.C. Tomaz et al. 27; g-i. R.C. Oliveira et al. 1738; j. P. Bezerra 301; k. A.C. Sarmiento 749; l. M.A.P. Silva 4735; m-o. V.F. Sousa et al. 28; p,q. R.L. Soares-Neto 108).

tricomas lepidotos em ambas as faces (tomentoso-viloso em *C. hilarianum*). Inflorescências em espigas, racemos ou panículas, axilares e/ou terminais; bractéolas lineares, estreito-lineares, elípticas, estreito-ovais, obovadas, espatuladas ou estreito-espatuladas. Flores hermafroditas, raramente unissexuadas. Hipanto inferior aderente ao ovário, sem bractéolas adnatas; hipanto superior em tubo curto ou comprido. Lobos do cálice 4; pétalas 4, inseridas na fauce do hipanto superior, entre os lobos do cálice ou raramente ausentes. Estames (4-)8-10, exsertos, inseridos em dois verticilos; anteras versáteis, rimosas. Disco

nectarífero aneliforme, cônico ou infundibuliforme. Estigma truncado ou obtuso; ovário com 2-6 óvulos. Fruto betulídeo, elíptico a largo elíptico, oblongo-elíptico, orbicular ou obovado, 4-alado; alas planas (plicadas em *C. duarteanum*).

Combretum abrange 255 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais da África, Ásia e Américas Central e do Sul (Stace 2010). Para o Brasil estão registradas 22 espécies, das quais três são endêmicas e 12 ocorrem na região Nordeste (BFG 2015). No presente estudo foram registradas sete espécies de *Combretum* para o estado do Rio Grande do Norte.

Chave de identificação das espécies de *Combretum* no Rio Grande do Norte

1. Flores sem pétalas; estames 4, inclusos 2.3. *Combretum glaucocarpum*
- 1'. Flores com pétalas; estames 8, exsertos.
 2. Flores 30-45 mm compr.: hipanto superior estreitamente tubiforme 2.5. *Combretum indicum*
 - 2'. Flores 2,8-20 mm compr.: hipanto superior não tubiforme.
 3. Porções reprodutivas e vegetativas densamente cobertas por indumento tomentoso-viloso e poucos tricomas lepidotos 2.4. *Combretum hilarianum*
 - 3'. Porções reprodutivas e vegetativas densamente cobertas apenas por tricomas lepidotos.
 4. Bractéola linear a estreito-oval.
 5. Hipanto inferior 1,5-2 mm compr., elíptico a ovoide; hipanto superior 2-2,5 mm compr., cupuliforme; pétalas espatuladas ou obovadas 2.8. *Combretum monetaria*
 - 5'. Hipanto inferior 2-2,2 mm compr., fusiforme; hipanto superior 4-5 mm compr., alongado-campanulado; pétalas orbiculares 2.7. *Combretum leprosum*
 - 4'. Bractéola espatulada, estreito-espatulada ou obovada.
 6. Frutos com alas plicadas (anfractuoso-plicado): pedicelo frutífero 10-30 mm compr. 2.1. *Combretum duarteanum*
 - 6'. Frutos com alas planas: pedicelo frutífero 2-6 mm compr.
 7. Tricomas lepidotos esbranquiçados a amarelados nas partes vegetativas e reprodutivas; hipanto inferior 6-7 mm compr., tetragono; hipanto superior 4-6 mm compr., crateriforme; disco nectarífero cônico 2.6. *Combretum lanceolatum*
 - 7'. Tricomas lepidotos amarelados a ferrugíneos nas partes vegetativas e reprodutivas; Hipanto inferior 4-6 mm compr., fusiforme a tetragono; hipanto superior ca. 5 mm compr., infundibuliforme-campanulado; disco nectarífero aneliforme 2.2. *Combretum fruticosum*

2.1. *Combretum duarteanum* Cambess., *Fl. Bras. Merid.* (A. St.-Hil.) 2: 248. 1829. Figs. 1: 3c-f

Arvoretas ou arbustos com ramos escandentes a lianescentes, 2,5-5 m alt., densamente recobertos por tricomas lepidotos hialinos ou ferrugíneos nas porções vegetativas e reprodutivas; caule e ramos acinzentados. Folha 5-8 × 2,5-4,5 cm, membranacea, elíptica a largo-elíptica, ápice agudo ou acuminado, base cuneada; nervação

cucamptódroma-broquidódroma. 6-8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 2-3 mm compr. Inflorescências 3,5-4,0 cm compr., racemos paucifloros, axilares. Bractéola l. ca. 1,5 × 0,5 mm, espatulada; botão floral 2-3 × 1-1,5 mm, turbinado. Flores ca. 8 × 3 mm, amareladas; hipanto inferior ca. 2 × 0,8 mm, fusiforme a levemente tetragono, densamente lepidoto; hipanto superior 1,5-2 × 2 mm, cupuliforme; lobos do cálice ca. 1 × 0,5 mm.

deltoides; pétalas ca. 1,5–2 × 0,5 mm, estreito-espauladas, amareladas a avermelhadas. Estames 8, exsertos; filetes do verticilo interno ca. 3 mm compr., filetes do verticilo externo 3,5 mm compr.; anteras ca. 0,5 × 0,3 mm, elípticas; disco nectarífero 0,5 mm compr., aneliforme, margem livre, viloso; ovário ca. 0,8 × 0,6 mm; estilete ca. 3,5 mm compr., filiforme; estigma truncado. Fruto 2,5–3 × 0,8–1,1 cm, elíptico ou obovado, anfractuoso-plicado; alas 2,5–3,9 × 2–3,5 mm, sinuosas, estreitas; pedicelo frutífero 1–3 cm compr.

Material examinado: Bento Fernandes, Serra da Cachoeira do Sapo, 5°42'51"S, 35°53'51"W, 266 m, 8.II.2012, fl., J.L. Costa-Lima et al. 617 (UFRN). Caiçara do Rio do Vento, Serra da Ubaia, 5°47'58"S, 36°5'15"W, 424 m, 30.X.2014, fl., A.A. Roque 1570 (UFRN). Coronel João Pessoa, 6°16'1"S, 38°27'9"W, 418 m, 19.IV.2015, fl. e fr., E.C. Tomaz et al. 27 (UFRN). Macaíba, Escola Agrícola de Jundiá, 15.IX.2015, fr., I.F. Sousa 86 (UFRN).

Combretum duarteanum caracteriza-se pelo hipanto superior cupuliforme, pétalas estreito-espauladas e frutos anfractuoso-plicados com alas sinuosas. É uma espécie exclusiva da América do Sul, ocorrendo na Bolívia, Brasil e Paraguai (Marquete 1995; Stace 2010). No Brasil, há registros para as regiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte e Sudeste (BFG 2015). No Rio Grande do Norte, foi coletada em vegetação de Savana-Estépica (Fig. 1). Coletada com flores de fevereiro a outubro e frutos em abril, sendo aqui referida pela primeira vez para o estado.

2.2. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz, Invent. Seeds U.S.D.A. Bur. Pl. Industr. 31: 86. 1914. Figs. 1; 3g-j

Arbustos ou lianas, até 3 m de alt., densamente recobertos por tricomas lepidotos amarelados a ferrugíneos peltados nas porções vegetativas e reprodutivas; caule e ramos castanho-avermelhados. Folhas 3–10 × 1,5–6,7 cm, coriácea, estreito-elíptica a elíptica, ápice acuminado a arredondado; base aguda, glabra na face abaxial e pilosa na adaxial, com tricomas mais concentrados na nervura primária; nervação geralmente eucamptódroma-boquidódroma, às vezes eucamptódroma ou broquidódroma, 5–10 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3–4 mm compr. Inflorescências 5–14,5 cm compr., racemos densifloros, axilares ou terminais. Bractéola 1, com 1–2 mm compr., estreito-espaulada; botão floral 8–9 mm compr., turbinado. Flores subsésseis ca. 20 mm compr., avermelhadas; hipanto inferior 4–6 × 0,4–0,5 mm, fusiforme a tetrágono; hipanto superior

ca. 5 × 4 mm, infundibuliforme-campanulado; lobos do cálice 1–1,5 × 1–1,2 mm, deltoides; pétalas ca. 1,5 × 0,5 mm, elípticas, menores que os lobos do cálice, amareladas. Estames 8, exsertos; filetes do verticilo interno 12–13 mm compr., filetes do verticilo externo 13–14 mm compr.; anteras ca. 0,5 × 0,5 mm, elípticas; disco nectarífero conspicuo, aneliforme, margem livre, densamente viloso; ovário ca. 1,5–1,7 × 0,4–0,5 mm; estilete 1,3–1,4 cm compr.; estigma truncado. Fruto 1,4–2 × 1,4–2,2 cm, elíptico; alas 1,4–2,1 × 0,4–0,6 cm, planas; pedicelo frutífero 0,2–0,3 cm compr.

Material examinado: Jucurutu, RPPN Stoessel de Brito, 27.I.2008, fl., A.A. Roque 424 (JPB, UFRN). Nisia Floresta, 16.VII.2006, fl., R.C. Oliveira et al. 1738 (ASE, EAC, HUEFS, MOSS, UFRN).

Material adicional: BRASIL. CEARÁ: Pacoti, Serra de Baturité, Sítio Germinal, 30.VIII.1941, fr., P. Bezerra 301 (EAC).

Combretum fruticosum distingue-se das demais espécies do gênero por possuir hipanto inferior fusiforme a tetrágono e hipanto superior infundibuliforme-campanulado, pétalas elípticas, disco nectarífero aneliforme e tricomas lepidotos amarelados a ferrugíneos peltados recobrendo caules, folhas, botões, flores e frutos. Trata-se de uma espécie amplamente distribuída no Neotrópico, ocorrendo desde o México até a Argentina (Stace 2010). Segundo Linsingen & Cervi (2008), *C. fruticosum* é uma espécie polimórfica e heliófita. No território brasileiro, até o presente trabalho, apenas para o Rio Grande do Norte não era citada (BFG 2015). Constitui, portanto, o primeiro registro para o estado, onde foi encontrada em vegetação de Savana-Estépica e na transição de Restinga e Floresta Ombrófila Densa. Coletada com flores em janeiro e julho.

2.3. *Combretum glaucocarpum* Mart., Flora 24(2, Beibl.): 3. 1841. Figs. 1; 3k,l

Árvores, 5–8 m de alt., densamente recobertas por tricomas lepidotos hialinos ou amarelados nas porções vegetativas e reprodutivas; ramos castanho-avermelhados. Folhas 5–9 × 2,5–4,1 cm, coriácea, elíptica, ápice acuminado, base aguda; nervação eucamptódroma a eucamptódroma-broquidódroma, 5–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 2,2–5,2 mm compr. Inflorescências 1,3–3 cm compr., em racemos densifloros, axilares ou terminais. Bractéola 1, com 1–2 mm compr., estreito-espaulada; botão floral 2–3 mm compr., turbinado. Flores subsésseis 3,5–4 mm compr., avermelhadas; hipanto inferior 1–1,5 × 0,5–0,6 mm, fusiforme a tetrágono; hipanto superior 2–3 × 1,5–2,5 mm, campanulado; lobos

do cálice ausentes ou 4, muito curtos, deltoides, avermelhados; pétalas ausentes; estames 4, inclusos, todos do mesmo tamanho; filetes 1,5–2 mm compr.; anteras ca. 0,5 × 0,5 mm, elípticas, avermelhadas; disco nectarífero conspicuo, aneliforme, margem livre, densamente viloso; ovário 0,5–1 × 0,4–0,5 mm compr.; estilete 13–14 mm compr.; estigma plano. Fruto 16–21 × 20–24 mm, elíptico a largo elíptico; alas 14–15 × 6–8 mm, planas, escariosas; pedicelo frutífero 21–23 mm compr.

Material examinado: Coronel João Pessoa, topo da Serra de São José, 7.V.1984, bot., *A.C. Sarmiento* 749 (MBM, NY).

Material adicional: BRASIL. CEARÁ: Crato, Av. Pedro Felício Cavalcante, 17.VIII.2008, fr., *M.A.P. Silva* 47359 (EAC). Novo Oriente, Morro dos Três Irmãos, 20.II.1989, fl., *F.S. Araújo* (EAC 15728).

Combretum glaucocarpum é uma espécie bem definida, que se caracteriza por possuir flores diminutas (3,5–4 mm compr.), com hipanto superior campanulado, lobos do cálice ausentes ou 4, muito curtos e pétalas ausentes. Ocorre no Brasil, Bolívia e Peru (Stace 2010). Para o Brasil, a espécie está registrada nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste (BFG 2015). No Rio Grande do Norte, está representada por apenas uma coleta e foi registrada em vegetação de Savana-Estépica (Fig. 1). Coletada com botões no mês de maio. Conhecida popularmente como “sipaúba” (*A.C. Sarmiento* 749).

2.4. *Combretum hilarianum* D. Dietr., Syn. Pl. 2: 1303.1840. Figs. 1; 3m-o

Arbustos escandentes, 3–3,5 m alt., densamente recobertos por indumento tomentoso-viloso, amarelado a ferrugíneo e poucos tricomas lepidotos nas porções vegetativas e reprodutivas; ramos avermelhados. Folhas 5,9–7,7 × 2,3–3 cm, subcoriácea, estreito-elíptica a elíptica, ápice agudo ou acuminado, base cordada ou obtusa; nervação eucamptódroma a eucamptódroma-broquidódroma, 6–9 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3–5 mm compr. Inflorescências 5,5–6 cm compr., racemos, densifloros, axilares ou terminais. Bractéola 1, com 0,5–1 × 0,6–0,8 mm, elíptica; botão floral 2,8–3 × 1,3–1,8 mm, elíptico-arredondado. Flores 6–7 × 3–4 mm, esverdeadas; hipanto inferior 1,8–2,2 × 0,9–1,1 mm, fusiforme; hipanto superior 1,8–2,2 × 2,8–3,1 mm, cupuliforme a campanulado; lobos do cálice ca. 2 × 1 mm, deltoides; pétalas 1–1,2 × 0,8–1 mm, obovadas. Estames 8, exsertos; filetes do verticilo interno 2,5–3,2 mm compr., filetes do verticilo externo 3–3,5 mm compr.; anteras 0,6 × 0,5 mm, cordiformes; disco nectarífero 0,5–1 mm

compr., aneliforme, margem livre, densamente viloso; ovário ca. 1 × 0,5 mm; estilete 2,5–3 mm compr., filiforme; estigma truncado. Fruto 1–1,4 × 0,8–1,4 cm, oblongo-elíptico, vináceo quando jovem e castanho na maturidade; alas 0,8–1,3 × 0,3–0,5 mm, planas; pedicelo frutífero 0,2–0,5 cm compr.

Material examinado: Equador, Serra das Queimadas, área para instalação do Complexo Eólico Santapape, 6°54'43"S, 36°42'58"W, 13.VIII.2015, fl. e fr., *J.F. Sousa et al.* 28 (UFRN).

Combretum hilarianum é facilmente reconhecida pelo hábito escandente, por apresentar indumento tomentoso-viloso e poucos tricomas lepidotos recobrendo as porções vegetativas e reprodutivas e pétalas obovadas. É uma espécie sul-americana distribuída na Bolívia, Brasil, Paraguai e Peru (Stace 2010). Em território brasileiro, *C. hilarianum* está distribuída nas regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste e Sudeste, desenvolvendo-se na Amazônia, Caatinga e Cerrado (BFG 2015). No Rio Grande do Norte, foi coletada em vegetação de Savana-Estépica (Fig. 1). Coletada com flores e frutos em agosto. Moura *et al.* (2018) citaram sua ocorrência no município de Equador, Rio Grande do Norte.

2.5. *Combretum indicum* (L.) Jongkind, Fl. Gabon 35: 48. 1999.

Comentários: nativa da Ásia Tropical (Acevedo-Rodríguez 2005) e cultivada como ornamental no Caribe, nas Américas Central e do Sul (Stace 2010). Em território brasileiro, *C. indicum* está citada nas regiões Norte (Pará), Nordeste (Bahia, Ceará, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais) (BFG 2015). A espécie apresenta caracteres distintivos como inflorescências em racemos de espigas, flores grandes (30–50 mm de comprimento), hipanto superior estreitamente tubiforme e estilete adnato a parede interna do hipanto inferior.

Material examinado: Mossoró, 5°11'15"S, 37°20'39"W, 10.XII.1995, fl., *T. Paiva* 9 (MOSS).

2.6. *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichl., Fl. Bras. (Martius) 14(2): 110, pl. 28, 34, f. 4. 1867.

Figs. 1; 3p,q

Arvoretas a arbustos escandentes, 4–6 m alt., densamente recobertos por tricomas lepidotos esbranquiçados a amarelados nas porções vegetativas e reprodutivas. Folhas 7–10 × 3,5–5,7 cm, subcoriácea, estreito-elíptica a elíptica, ápice agudo a acuminado, base aguda;

nervação eucamptódroma-boquidódroma, 6–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 2–8 mm compr. Inflorescências 6,5–16 cm compr., panículas de racemos, densifloras, axilares ou terminais. Bractéola 1, ca. 3 mm compr., obovada a espatulada; botão floral 8–10 mm compr., turbinado. Flores subsésscis 2,8–3,2 mm compr., amareladas: hipanto inferior 6–7 × 1 mm, tetrágono; hipanto superior 4–6 × 5–6 mm, crateriforme, externamente lepidoto e internamente pubescente; lobos do cálice 1,8–2,1 × 2,5–3 mm, deltoides; pétalas ca. 1,5 × 1,2 mm, suborbiculares a orbiculares, menores que os lobos do cálice, creme. Estames 8, exsertos; filetes do verticilo interno 1,7–1,9 cm compr., filetes do verticilo externo 1,8–2 mm compr.; anteras ca. 1,3 × 1 mm, elípticas; disco nectarífero cônico, velutino, envolvendo o estilete, margem livre; ovário ca. 0,9–1 × 0,4–0,6 mm; estilete 2,6–2,8 cm compr., filiforme; estigma truncado. Fruto 16,5–19 × 13,5–14 mm, elíptico; alas 15–17 × 3–5 mm, planas; pedicelo frutífero 4–6 mm compr.

Material examinado: Baía Formosa, Sagi, 6°25'24"S, 35°7'21"W, 2.VIII.2014, fl., R.L. Soares-Neto 108 (UFRN). Serra de São Bento, Pedra do Cruzeiro, 6°25'28"S, 35°41'57"W, 25.VIII.2012, fl., B. Colombo et al. 6 (UFRN).

Material adicional: BRASIL, CEARÁ, granja, à beira de um riacho, 20.X.1988, fr., M. Andrade Neto (EAC 15776).

Combretum lanceolatum distingue-se das demais espécies por apresentar hipanto superior crateriforme, pétalas suborbiculares a orbiculares, disco nectarífero protuberante, frutos elípticos (vináceos quando jovens e marrons na maturação) e tricomas lepidotos esbranquiçados a amarelados. A espécie está distribuída exclusivamente na América do Sul ocorrendo na Bolívia, Brasil e Paraguai (Stace 2010). No Brasil, foi registrada nas regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste (maior representatividade) e Sudeste (Marquete 1990; BFG 2015). No Rio Grande do Norte, foi coletada em vegetação de Savana-Eslépica e de Restinga. De acordo com Lóiola (2009a), esta espécie tem valor econômico no campo da medicina popular, sendo suas cascas utilizadas como adstringentes, e também tem potencial ornamental. Coletada com flores em julho e agosto.

2.7. *Combretum leprosum* Mart., Flora 24(2. Beibl.): 1. 1841. Figs. 1; 4a,b

Arvoretas, arbustos escandentes ou lianescentes, 2,5–4 m alt., densamente recobertos por tricomas lepidotos hialinos ou amarelados

nas porções vegetativas e reprodutivas; ramos acinzentados. Folhas 4,5–14,5 × 4–7,6 cm, cartácea a subcoriácea, elíptica a largo-elíptica, ápice agudo, acuminado, base arredondada. nervação eucamptódroma-broquidódroma; pecíolo 5–10 mm compr. Inflorescências 4–10 cm compr., panículas de racemos densifloras, axilares ou terminais. Bractéola 1, com 2–3 × 0,3–0,5 mm, linear; botão floral 3,5–5 × 1–2 mm, turbinado. Flores subsésscis 5–8 × 2,2–4 mm, amareladas: hipanto inferior 2–2,2 × 1–1,2 mm, fusiforme; hipanto superior 4–5 × 2–2,8 mm, alongado-campanulado; lobos do cálice 1,2–2 × 1–1,4 mm, triangulares; pétalas 1,8–2 × 1–1,2 mm, orbiculares, amarelas. Estames 8, exsertos; filetes do verticilo 3,5–4 mm compr.; anteras 0,5–1 × 0,3–0,6 mm, elípticas; disco nectarífero ca. 1 mm compr., infundibuliforme, margem não livre, densamente viloso à altura da inserção dos filetes; ovário 1–1,2 × 0,4–0,5 mm; estilete 6–7 mm compr., filiforme; estigma agudo. Fruto 1,5–2,5 × 1,5–2,2 cm, largo elíptico; alas 1,5–2,4 × 0,5–0,8 cm, planas; pedicelo frutífero 0,5–1 cm compr.

Material examinado: Acari, 6°20'47"S, 36°36'36"W, 348 m, 26.II.2011, fl., A.B. Jardim et al. 253 (UFRN). Almino Afonso, 21.VI.2003, fr., M.A.G. Paiva 27 (HST, UFRN). Areia Branca, 5°57'16"S, 36°56'39"W, 103 m, 9.IV.2016, fl., E.O. Moura et al 595 (UFRN). Caicó, 6°21'18"S, 36°57'17"W, 370 m, 15.VIII.2009, fl. e fr., J.G. Jardim et al. 5561 (UFRN). Cerro Corá, 7.IV.2012, fl., A.C. Silva (UFRN 15643). Felipe Guerra, 5°34'34"S, 37°40'32"W, 26.IV.2008, fl., R.C. Oliveira 2137 (MOSS, UFRN). João Câmara, 5°33'51"S, 35°55'77"W, 6.VIII.2012, fl., M.A. Targino & M.R.O. Trindade 29 (UFRN). Jucurutu, RPPN Stoessel de Brito, 6°12'36"S, 37°2'38"W, 154 m, 6.IV.2007, fl. e fr., A.A. Roque 33 (UFRN). Macau, 15.V.2008, fl., J.L.C. Lima 19 (UFRN). Marcelino Vieira, 6°17'59"S, 38°9'36"W, 10.VI.2014, fr., A.F. Silva 92 (UFRN). Mossoró, 12.V.2006, fl., M.L. Silva & R.C. Oliveira 54 (MOSS, UFRN). Natal, Parque das Dunas, 23.II.1999, fl., A. Trindade (HST 17601, MOSS 12323, UFRN 1813). Parelhas, 18.VIII.2015, fr., A.S. Soares et al. 53 (UFRN). Santana do Seridó, 11.VIII.2015, fr., E.O. Moura 402 (UFRN). São Miguel do Gostoso, 26.VI.2007, fl., G.B.C. Paterno & M.I.B. Lóiola 28 (UFRN). Serra Caiada, 6°5'35"S, 35°43'30"W, 250 m, 28.VI.2016, fr., G.S. Garcia et al. 218 (UFRN). Serra de São Bento, 6°15'16"S, 35°42'25"W, 200 m alt., 25.VIII.2012, fr., L.M. Versieux et al. 565 (UFRN). Serra Negra do Norte, Estação Ecológica do Seridó, 16.VII.2005, fr., A. Carrhá (UFRN 2598). Serra Verde, 17.V.1983, fl., A. Trindade (UFRN 222). Venha Ver, Serra de São José, 6°19'49"S, 38°28'44"W, 678 m, 4.VIII.2010, fr., A.A. Roque 857 (UFRN).

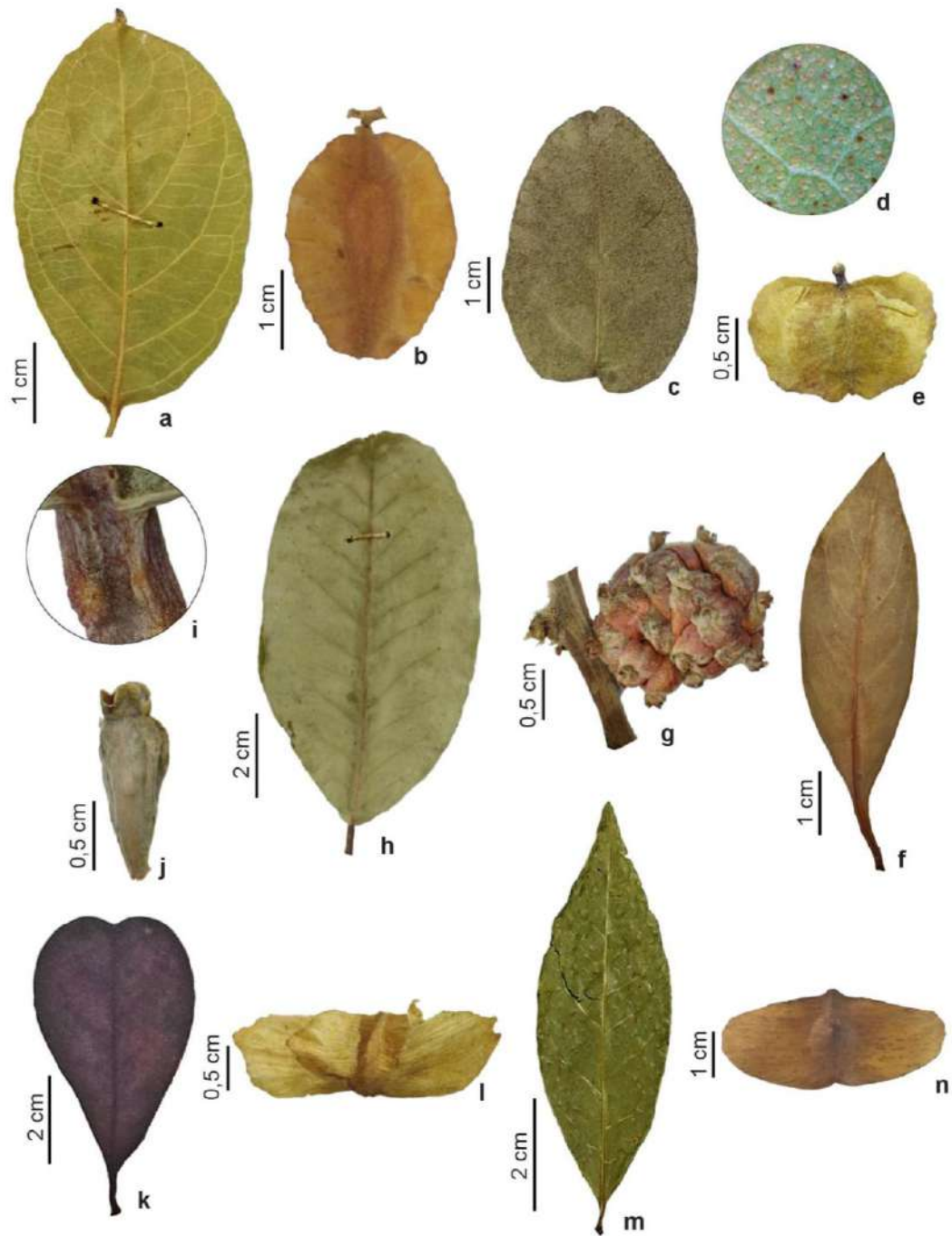


Figura 4 – a,b. *Combretum leprosum* – a. folha; b. fruto. c-e. *C. monetaria* – c. folha; d. detalhe dos tricomas lepidotos na face abaxial da folha; e. fruto. f,g. *Conocarpus erectus* – f. folha; g. inflorescência. h-j. *Laguncularia racemosa* – h. folha; i. detalhe das glândulas de sal no ápice do pecíolo; j. fruto. k,l. *Terminalia amazonia* – k. folha; l. fruto. m,n. *T. mameluco* – m. folha; n. fruto. (a,b. E.O. Moura 402; c-e. A.A. Roque 1088; f,g. R.C. Oliveira et al. 1735; h-j. T.A. Barbosa 01; k,l. A. Dantas et al. 178; m,n. R.L. Soares Neto 67).

Figure 4 – a,b. *Combretum leprosum* – a. leaf; b. fruit. c-e. *C. monetaria* – c. leaf; d. detail of lepidote trichomes in abaxial surface of leaf; e. fruit. f,g. *Conocarpus erectus* – f. leaf; g. inflorescence. h-j. *Laguncularia racemosa* – h. leaf; i. detail of salt glands on the apex of the petiole; j. fruit. k,l. *Terminalia amazonia* – k. leaf; l. fruit. m,n. *T. mameluco* – m. leaf; n. fruit. (a,b. E.O. Moura 402; c-e. A.A. Roque 1088; f,g. R.C. Oliveira et al. 1735; h-j. T.A. Barbosa 01; k,l. A. Dantas et al. 178; m,n. R.L. Soares Neto 67).

Combretum leprosum é uma espécie de fácil identificação, pois apresenta hábito arbustivo escandente, flores com hipanto superior alongado-campanulado e pétalas arredondadas. Apresenta distribuição sul-americana ocorrendo na Bolívia, Brasil e Paraguai (Loiola *et al.*, 2009). No Brasil, *C. leprosum* distribui-se principalmente na Região Nordeste, mas pode ser encontrada também no Centro-Oeste, Norte e Sudeste do país (BFG 2015). Habita preferencialmente a Caatinga, podendo ser ainda encontrada no Cerrado, Carrasco, Floresta Estacional Decidual e em locais mais abertos como capoeiras, ocorrendo frequentemente em solos arenosos ou pedregosos (Loiola & Sales 1996). No Rio Grande do Norte, é a espécie com distribuição mais ampla e coletada frequentemente associada à vegetação de Savana-Estépica, em afloramentos rochosos ou não (Fig. 1). Coletada com flores entre fevereiro e agosto e com frutos entre abril e agosto.

No campo, suas inflorescências são vistosas e compostas por muitas flores amareladas, pequenas e perfumadas. Na base da flor, forma um pequeno tubo onde é produzido e armazenado o néctar, sendo este o principal recurso coletado pelas abelhas nativas. Além disso, suas flores são muito atrativas para outros insetos como borboletas, mariposas e vespas (Quirino & Machado 2001). De acordo com Maia-Silva *et al.* (2012), *Combretum leprosum* é uma espécie pioneira, muito resistente e de crescimento rápido, sendo recomendado o seu uso em programas de recomposição de áreas degradadas e também em arborização paisagística. Conhecida popularmente como “mufumbo” (M.L. Silva & R.C. Oliveira 54).

2.8. *Combretum monetaria* Mart., Flora, 24(2, Beibl.); 2, 1841. Figs. 1, 4c-e

Arbustos eretos ou arvoretas, 2–4 m alt., densamente recobertos por tricomas lepidotos hialinos ou ferrugíneos nas porções vegetativas e reprodutivas; ramos acinzentados. Folhas 2,2–6,0 × 1,7–3,0 cm, membranáceas, elípticas a largo-elípticas, ápice agudo, às vezes caudado, base cuneada; nervação eucamptódromia-broquidódroma, 4–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3–4 mm compr. Inflorescências 6–13 cm compr., racemos subcapitados, paucifloros, axilares ou terminais. Bractéola 1, com 1–2 mm compr., linear a estreito-oval; botão floral 1,5–4 mm compr., capitado a turbinado. Flores 6–8 mm compr., amareladas; hipanto inferior 1,5–2 × 0,5–0,6 mm, elíptico a ovoide; hipanto

superior 2–2,5 × 1,5–3 mm, infundibiliforme-cupuliforme; lobos do cálice 0,5 × 1,0–1,5 mm, triangulares; pétalas 0,8–1,5 × 0,4–0,5 mm, espatuladas a obovais. Estames 8, exsertos; filetes do verticilo interno 3–3,5 mm compr., filetes do verticilo externo 3,5–4 mm compr.; anteras 0,4–0,5 × 0,3–0,5 mm, elípticas, alaranjadas; disco nectarífero 0,6–1,0 mm compr., aneliforme, margem livre, densamente viloso; ovário 0,4–0,6 × 1–1,2 mm, inserido no hipanto inferior; estilete 2,5–3,5 mm compr., filiforme; estigma punctiforme. Fruto 1–1,4 × 0,3–0,4 cm, elíptico ou orbicular; alas 0,9–1 × 0,2–0,3 cm, reflexas; pedicelo frutífero 0,1–1,5 cm compr.

Material examinado: Campo Redondo, Fazenda Giromão, 6°16'42"S, 36°13'30"W, 5.VIII.2010, fr., A.A. Roque 1088 (UFRN). Equador, 6°54'43"S, 36°42'58"W, 754 m, 13.VIII.2015, fr., I.F. Souza *et al.* 17 (UFRN). Tenente Laurentino Cruz, 6°11'26"S, 36°43'6"W, 657 m, 9.VIII.2014, fr., B.R.M. Macêdo 31 (UFRN).

Material adicional: BRASIL, PERNAMBUCO: Betânia, Fazenda São Gonçalo, caminho para Serra dos Arrombados, 23.IV.1994, fl. e fr., M.L. Bezerra Neta *et al.* 149 (HVASF, PEUFR).

Combretum monetaria é facilmente reconhecida pelas flores com pétalas espatuladas ou obovadas e principalmente pelo fruto elíptico a orbicular. A espécie é exclusiva da flora brasileira com ocorrências na Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Goiás (BFG 2015). Desenvolve-se em ambientes quentes e secos do domínio da Caatinga, em solos pedregosos, arenosos ou areno-argilosos (Loiola & Sales 1996). No Rio Grande do Norte, a distribuição desta espécie também está associada à vegetação Savana-Estépica (Fig. 1). Coletada com frutos em agosto.

3. *Conocarpus* L., Sp. Pl. 1: 176, 1753.

3.1. *Conocarpus erectus* L., Sp. Pl. 1: 176, 1753.

Figs. 2; 4f,g

Arbusto ou arvoreta, 1,5–2 m de alt.; ramos pubérulos, angulosos. Folhas alternas, pecioladas; pecíolo curto 1–2 mm compr.; lâmina foliar 3–9 × 1,5–4 cm, lanceolada, ápice agudo, base cuneada, glabra, subcoriácea, biglandulosa na base do limbo; nervação broquidódroma, 4–7 pares de nervuras secundárias; domácias lentibuliformes nas axilas da nervura primária com as secundárias na base da face abaxial. Inflorescências em capítulos globosos pedunculados, axilares ou terminais. Bractéola 1, ca. 1,5 × 0,6 mm, lanceolada, tomentosa, ápice acuminado e viloso. Flores inconspícuas, ca 2 mm compr.; hipanto inferior assimétrico.

comprimido, pubescente, côncavo-convexo, ca. 1,2 mm; hipanto superior cupuliforme, ca. 1,3 × 1,3 mm, esparsamente tomentoso; cálice 5-lobado, ca. 0,4 mm compr., triangulares, glabros; pétalas ausentes; estames 5, inclusos; filetes filiformes, ca. 1,2 mm compr., anteras orbiculares, ca. 0,3 mm compr.; disco nectarífero curto, ca. 0,4 mm, carnoso, lobado, pubescente; ovário ca. 1 × 0,4 mm; estilete ca. 1 mm compr.; estigma truncado. Fruto drupáceo, 2,8–3,5 cm compr., agrupados em capítulos globosos, suberoso-coriáceos, imbricados, reflexos, escamiformes, encurvados, obovoide, 2-alados; alas laterais rígidas, glabras, inconspicuas, geralmente hipanto superior persistente.

Material examinado: Macau, Reserva Ponta do Tubarão, 18.III.2006, fr., *M.I.B. Loiola* (UEC 152733). Tibau do Sul, distrito de Sibaúma, margem do Rio Catú, 15.VII.2006, fl. e fr., *R.C. Oliveira et al. 1735* (MOSS, UFRN).

Conocarpus erectus é facilmente reconhecida pelas flores inconspicuas (ca. 2 mm compr.) e frutos drupáceos, agrupados em capítulos globosos, escamiformes. Distribuída nas áreas litorâneas da África Ocidental (Marquete 1984; Marquete & Valente 1997), no litoral meridional da Flórida, México, América Central e na América do Sul, onde ocorre do Equador ao Brasil (Linsingen *et al.* 2009). No Brasil há registros para as regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul (BFG 2015). No Rio Grande do Norte foi registrada em vegetação de Manguezal, com flores em julho e frutos em março e julho.

4. *Laguncularia* C.F. Gaertn., Suppl. Carp. 3: 209 (t. 217, f. 3). 1807.

4.1. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., Suppl. Carp. 3: 209 (t. 217, f. 3). 1807.

Figs. 2: 4h-j

Árvores, 2,5–8 m alt. Folhas opostas, pecioladas; peciolo 0,8–1,6 cm compr., avermelhado a marrom, com duas glândulas secretoras de sal evidentes na parte distal; lâmina foliar 3,4–9,3 × 2,1–5,1 cm, elíptica, oblongo-elíptica ou obovada, ápice emarginado ou obtuso, base obtusa, glabra em ambas as faces; nervação broquidódroma. Inflorescências em panículas de espigas axilares ou terminais, 4–16 cm compr., laxas, paucifloras; bractéola 1, com 1,2 × 1,2 mm, cimbiforme, puberulenta. Flores 4 mm, alvo-esverdeadas; hipanto inferior 2,0 × 1,3 mm, campanulado, com duas bractéolas adnatas à porção distal; hipanto superior 1,1–1,8 × 2,8–3,5 mm, cupuliforme; lobos do cálice 5, ca. 1–1,1 × 0,8–1,3 mm, triangulares;

pétalas 5, ca. 1,5 × 1,4 mm, orbiculares; estames 10, inclusos, em um único verticilo, filetes ca. 1 mm compr.; anteras 0,6 × 0,4 mm, cordiformes; disco nectarífero 0,6–1 mm compr., aneliforme, com margens livres, esparsamente viloso; ovário ca. 1 × 0,5 mm, cilíndrico; estilete ca. 1,2 mm compr., filiforme; estigma capitado. Fruto 1–1,3 × 0,4–0,5 cm, obovado, estriado, lobos do cálice persistentes.

Material examinado: Areia Branca, Salina Augusto Severo, 11.V.2007, fr., *A.A. Roque 42* (UFRN). Grossos, estrada para Tibau, na borda do mangue, 12.XII.2006, fl., *A.A. Oliveira et al. 1836* (MOSS, UFRN). Macaíba, 3.II.2015, fl. e fr., *T.A. Barbosa 01* (UFRN). Macau, Ilha da Missa, RDS Estadual Ponta do Tubarão, 11.V.2008, fr., *J.L. Costa-Lima 12* (UFRN).

Laguncularia racemosa caracteriza-se pela presença de duas glândulas secretoras de sal na parte distal do peciolo e hipanto inferior com duas bractéolas adnatas à porção distal. É uma espécie típica de mangues pantanosos nas costas do Atlântico e do Pacífico (Stace 2010) e sua presença é considerada ecologicamente essencial para a manutenção da dinâmica desse ecossistema e a sobrevivência de seus organismos (Loiola 2009b). De acordo com Linsingen *et al.* (2009), *L. racemosa* floresce e frutifica durante todo o ano. No Brasil, a espécie está registrada em quase todo o país, exceto para a Região Centro-Oeste, desenvolvendo-se nos domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, em vegetação de Manguezal e Restinga (BFG 2015). No Rio Grande do Norte ocorre também no litoral, associada à vegetação de Manguezal (Fig. 2). Coletada com flores em dezembro e fevereiro e com frutos em fevereiro e maio.

5. *Terminalia* L. Syst. Nat., ed. 12. 2: 665, 674. 1767.

Árvores. Folhas simples, alternas, aglomeradas no ápice dos ramos, geralmente com um par de glândulas na base da lâmina foliar ou no peciolo. Inflorescências em espigas ou panículas de espigas, terminais ou axilares. Flores sésseis, verdes ou esbranquiçadas, andróginas ou unissexuadas, às vezes na mesma inflorescência. Hipanto inferior fusiforme, cilíndrico ou 4–5 anguloso; hipanto superior campanulado, 5-lobado, lobos conspicuos. Pétalas ausentes. Estames 10, inseridos em dois verticilos; anteras versáteis. Disco nectarífero conspicuo, piloso. Ovário 2-óvulos, estilete filiforme. Fruto betulídeo, oval-elíptico, comprimido ou alado, seco ou carnoso, coriáceo, geralmente 2–5 alado.

Terminalia abrange cerca de 200 espécies com ampla distribuição nas regiões tropicais da América, África, Oceania e Ásia (Stace 2002, 2010). No

Brasil, o gênero está representado por 22 espécies (das quais oito são endêmicas) com ocorrência confirmada em todos os estados do país (BFG 2015).

Chave de identificação das espécies de *Terminalia* ocorrentes no Rio Grande do Norte

1. Frutos drupáceos, ovoides, ligeiramente comprimidos, não alados..... 5.2. *Terminalia catappa*
- 1'. Frutos betulídios, transversalmente oblongos; alados; alas 1,5–6 mm de largura.
 2. Folhas coriáceas, obovadas, ápice arredondado, retuso a emarginado; nervação eucamptódroma. 5 pares de nervuras secundárias; pecíolo 6–10 mm compr., glândulas presentes; fruto 4-alado....
..... 5.1. *Terminalia amazonia*
 - 2'. Folhas cartáceas, elípticas a obovadas, ápice acuminado ou subagudo; nervação eucamptódroma-broquidódroma a broquidódroma. 5–8 pares de nervuras secundárias, pecíolo 3–5 mm compr., glândulas ausentes; fruto 2-alado..... 5.3. *Terminalia mameuco*

5.1. *Terminalia* cf. *amazonia* (J.F. Gmel.) Exell.
Fl. Suriname 3: 173. 1935. Figs. 2: 4k,l

Árvore ca. 10 m alt., glabra. Folhas 4,6–5,3 × 2,2–3,3 cm, coriáceas, obovadas, glabras, ápice arredondado, retuso a emarginado, base atenuada; nervação eucamptódroma. 5 pares de nervuras secundárias; pecíolo ca. 6–10 mm compr.; glândulas 2, na junção da lâmina com o pecíolo. Inflorescências 6,5–9,4 cm compr., espigas densifloras, axilares; bractéola, botões florais e flores não observadas. Fruto ca. 0,7 × 1,3 cm, 4-alado, transversalmente oblongo; alas desiguais, 2 alas ca. 6 × 7 mm e 2 menores ca. 5 × 1 mm, corpo 6 × 2 mm; pedicelo frutífero não observado. **Material examinado:** Nisia Floresta, Mata da Esflexhama, 25.XI.1994, veg., M.S.B. Freire (EAC 24866). Tibau do Sul, 9.XI.1984, veg., A. Dantas et al. 178 (IPA). **Material adicional examinado:** BRASIL, PERNAMBUCO: Camaragibe, Pau Ferro, lado direito da estrada de Aldeia, 18.XII.1951, fl. e fr., A. Ducke 77 (EAC, IPA).

Terminalia amazonia pode ser reconhecida pelas folhas coriáceas com duas glândulas na junção da lâmina com o pecíolo, nervação eucamptódroma com 5 pares de nervuras secundárias, fruto 4-alado, com 2 alas maiores e 2 menores. Segundo Stace (2010), a espécie distribui-se do México e América Central até a América do Sul, na Bolívia. No Brasil tem ocorrência confirmada na porção norte do país e foi registrada nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Maranhão (BFG 2015). O espécime coletado no município de Nisia Floresta apresenta apenas porções vegetativas, o que dificulta a diferenciação entre *Terminalia amazonia* e *T. glabrescens* e a confirmação da identidade do espécime. Neste estudo, o espécime é designado como *T. cf. amazonia* devido às folhas obovadas

e ausência de domácias marsupiformes com tufo de tricomas rufescentes, sendo esta última, uma característica marcante das folhas para identificação de *T. glabrescens* (Marquete 2003; Ribciro et al. no prelo). Sendo confirmada sua identidade como *T. amazonia*, constitui nova ocorrência para o Rio Grande do Norte, sendo registrada apenas em Restinga até o momento, no município de Tibau do Sul. Conhecida popularmente como “imbrinbeira” ou “mirindiba” [M.S.B. Freire (EAC 24866)].

5.2. *Terminalia catappa* L., Syst. Nat. 2: 674. 1767.

Comentários: espécie distribuída na Ásia, Austrália, Polinésia e introduzida nos continentes Americano e Africano (Thomson & Evans 2006). No Brasil está registrada em quase todos os estados, excetuando Alagoas, Amapá, Goiás, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Rondônia (BFG 2015).

Apresenta porte arbóreo, folhas obovadas e com duas glândulas na base da lâmina, margem repanda, botão floral capitado, flores branco-esverdeadas, sésseis e laxifloras, a maioria masculina concentrada na parte distal da inflorescência, as femininas localizadas na base da espiga e com hipanto inferior lageniforme, estames exsertos, frutos drupáceos e ovoides. No Rio Grande do Norte é plantada como ornamental ao longo das avenidas, praças e calçadas, onde cresce como árvore vigorosa, formando uma copa ampla. É conhecida popularmente como “castanhola” ou “chapéu-de-sol”. Espécie invasora em áreas de restingas (Plucênio et al. 2013).

Material examinado: Alto do Rodrigues, comunidade Barrocas, 5°24'51"S, 36°43'7"W, 30.V.2010, fr., D.F. Torres 71 (UFRN). Natal, Campus Universitário da UFRN, 2.VIII.2015, fl. e fr., I.F. Souza 57 (UFRN).

5.3. *Terminalia mameluco* Pickel, Arq. Bot. Estado São Paulo (n.s.) 3(4): 200, tab. 50, 1958.

Figs. 2; 4m,n

Árvore 15–16 m de alt.; glabra. Folhas 3,3–8 × 1,5–2,8 cm, cartáceas, obovadas a elípticas, glabras, ápice acuminado ou subagudo, base cuneada; nervação broquidódroma, 5–8 pares de nervuras secundárias; pecíolo 3–5 mm compr.; glândulas ausentes. Inflorescências ca. 10 cm compr., espigas densifloras, axilares; bractéola 1, 2,5–3 × 0,8–1 mm, cimbiforme; botão floral 3–4,5 × 1,5–2,5 mm, capitado. Flores 5–6 × 2–3 mm, amareladas; hipanto inferior 3–3,5 × 1–1,5 mm, elíptico; hipanto superior 5 × 2–3 mm, campanulado; lobos do cálice ca. 1,5 × 1,5 mm, triangulares, reflexos; filetes do verticilo interno 3–3,5 mm compr., filetes do verticilo externo ca. 4 mm compr.; anteras 0,6–0,7 × 0,3–0,6 mm, cordiformes; disco nectarífero ca. 1,2 mm compr., aneliforme, margem livre, glabrescente a pubescente; ovário 0,8–1,5 mm compr.; estilete ca. 5 mm compr., linear, pubescente na porção basal até metade do comprimento; estigma truncado. Fruto 1,8–2 × 1,1–5 cm, 2-alado, transversalmente oblongo; alas 1,5–2 × 1,2–2 mm, oblongas ou subtriangulares; região central 1,6–2 × 0,6–0,8 mm; pedicelo frutífero 3,8–4 mm compr.

Material examinado: Baía Formosa, Mata Estrela, 6°22'10"S, 35°0'28"W, 15.XII.2013, fr., *R.L. Soares Neto 67* (UFRN). Tibau do Sul, Parque Estadual Mata da Pipa, 6°14'45"S, 35°3'20"W, 2.VII.2014, fr., *J.G. Jardim et al. 6666* (UFRN).

Material adicional examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Bonito, 10.II.1967, fl. e fr., *Andrade-Lima 67-4938* (EAC, IPA). Nazaré da Mata, I.1955, fl., *Coelho de Moraes 1338* (holótipo, SP; isótipo, SPSF).

Terminalia mameluco é facilmente reconhecida pelas folhas obovadas a elípticas e glabras, ausência de glândulas no pecíolo, flores com lobos do cálice reflexos e fruto 2-alado, com alas oblongas ou subtriangulares. É uma espécie endêmica do Brasil encontrada nos domínios fitogeográficos da Caatinga e Mata Atlântica, nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Espírito Santo e Minas Gerais (BFG 2015). Alguns exemplares estavam identificados erroneamente como *Terminalia argentea*, no entanto características essenciais para a definição desta espécie não foram observadas, como fruto com alas arredondadas e presença de indumento argênteo-seríceo (Marquete 2003; Ribeiro *et al.* no prelo). No Rio Grande do Norte, é uma espécie pouco coletada e está representada por apenas dois registros em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa na Reserva Particular do Patrimônio

Nacional (RPPN) Mata Estrela e no Parque Estadual Mata da Pipa (Fig. 2). Coletada com frutos em julho e dezembro. Esse táxon é considerado ameaçado de extinção na categoria vulnerável (Borges *et al.* 2012).

Agradecimentos

Ao CNPq, a bolsa de Mestrado concedida ao primeiro autor; à CAPES, a bolsa de Doutorado concedida à segunda autora; aos curadores dos herbários ASE, EAC, FUEL, HEPH, HST, HUEFS, IPA, JPB, MAC, MBM, MOSS, UEC e UFRN, o empréstimo das coleções e atenção durante as consultas às coleções. Maria Iracema Bezerra Loiola e Leonardo M. Versieux agradecem ao CNPq, as bolsas de Pesquisador concedidas. Aos revisores e ao editor L. Giacomini, os comentários ao manuscrito.

Referências

- Acevedo-Rodríguez P (2005) Vines and climbing plants of Puerto Rico and the Virgin Islands. Smithsonian Institution Contributions from the United States National Herbarium 51: 1–483.
- Almeida Jr. EB & Zickel CS (2011) Nota de ocorrência de *Manilkara rufula* (Miq.) H.J. Lam (Sapotaceae) para o estado do Rio Grande do Norte. Pesquisas, Botânica 62: 381–385.
- Assis EM & Maracajá PB (2007) Impactos ambientais no Assentamento Cabelo de Negro em Mossoró, RN. ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido 3: 44–56.
- Barroso GM, Morim MP, Peixoto AL & Ichaso CLF (1999) Frutos e sementes - morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Editora UFV, Viçosa. 443p.
- Bessa MAP & Medeiros JF (2011) Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de caatinga no município de Taboleiro Grande, RN. Geotemas 1: 69–83.
- BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. Rodriguésia 66: 1085–1113.
- Borges R, Moraes MA, Monteiro NP, Bevacqua AM, Martinelli G & Marquete N (2012) Available data and risk assessment of the Brazilian threatened species of Combretaceae. Rodriguésia 63: 31–38.
- Brasil Channel (2017) Rio Grande do Norte (RN). Características. Disponível em <<http://www.brasilchannel.com.br>>. Acesso em 20 julho 2017.
- Costa-Lima JL, Loiola MIB & Jardim JG (2014) Erythroxylaceae no Rio Grande do Norte, Brasil. Rodriguésia 65: 659–671.
- CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental (2017) Geoloc. Disponível em <<http://slink.cria.org.br>>. Acesso em 5 abril 2017.

- Exell AW & Stace CA (1966) Revision of the Combretaceae. *Boletim Sociedade Broteriana* 40: 5-25.
- Exell AW & Reitz RP (1967) Combretáceas. *In*: Reitz RP (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí. Pp. 1-26.
- Ferreira CGT, Oliveira RC, Valls JFM & Lioioli MIB (2009) Poaceae da Estação Ecológica do Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil. *Hoehnea* 36: 679-707.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em 12 Setembro 2017.
- Forzza RC, Baumgratz JFA, Bicudo CEM, Carvalho Jr. AA, Costa A, Costa DP, Hopkins M, Leitman PM, Lohmann LG, Maia LC, Martinelli G, Menezes M, Morim MP, Nadruz Coelho MA, Peixoto AL, Pirani JR, Prado J, Queiroz LP, Souza VC, Stehmann JR, Sylvestre LS, Walter BMT & Zappi D (2010) Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1699p.
- Freire MSB (1990) Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas do Natal. *Acta Botanica Brasilica* 4: 41-59.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) Manual técnico da vegetação brasileira. 2ª ed. Disponível em <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em 15 junho 2015.
- IPNI (2017) The International Plant Names Index. Disponível em <<http://www.ipni.org>>. Acesso em 6 abril 2017.
- Linsingen LV & Cervi AC (2008) A família Combretaceae R. Brown nas formações de Cerrado do estado do Paraná, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 59: 211-222.
- Linsingen LV, Cervi AC & Guimarães O (2009) Sinopse taxonômica da família Combretaceae R. Brown na Região Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23: 738-750.
- Lioioli MIB & Sales MF (1996) Estudos taxonômicos do gênero *Combretum* Loeffl. (Combretaceae R. Br.) em Pernambuco - Brasil. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 34: 173-188.
- Lioioli MIB (2009a) Combretaceae. *In*: Alves M, Araújo MF, Maciel JR & Martins S (eds.). *Flora de Mirandiba. Associação Plantas do Nordeste*, Recife. Pp. 115-118.
- Lioioli MIB (2009b) Neotropical Combretaceae. *In*: Milliken W, Klitgård B & Barakat A (eds.). *Neotropikey*. Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. Disponível em <<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey.htm>>. Acesso em 15 junho 2015.
- Lioioli MIB, Rocha EA, Baracho GS & Agra MF (2009) Flora da Paraíba, Brasil: Combretaceae. *Acta Botanica Brasilica* 23: 330-342.
- Lourenço ARL & Barbosa MRV (2012) Myrtaceae em restingas no limite norte de distribuição da Mata Atlântica, Brasil. *Rodriguésia* 63: 373-393.
- Louzada RB (2013) Combretaceae. *In*: Prata APN, Amaral MCE, Farias MCV & Alves MV (eds.). *Flora de Sergipe*. Vol. 1. Gráfica e Editora Triunfo, Aracaju. Pp. 108-114.
- Magalhães R, Versieux LM & Calvente A (2014) *Aechmea muricata* (Arruda) L.B. Sm. (Bromeliaceae: Bromelioideae): a new record of a threatened species for Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil. *Check List* 10: 434-435.
- Maia-Silva C, Silva CI, Hrcir M, Queiroz RT & Imperatriz-Fonseca VL (2012) Guia de plantas: visitadas por abelhas na Caatinga. Editora Fundação Brasil Cidadão, Fortaleza. 191p.
- Maracajá PB, Batista CHF, Sousa AH & Vasconcelos WE (2003) Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 3: 1-12.
- Marquete NFS (1984) Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. Subtribo Terminaliinae. *Rodriguésia* 36: 81-104.
- Marquete NFS (1995) *Combretum* Loeffling do Brasil-Sudeste (Combretaceae). *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 33: 55-107.
- Marquete NFS & Valente MC (1996) Combretaceae. *In*: Coleção Rizzo. Flora dos estados de Goiás e Tocantins, Brasília 19: 1-59.
- Marquete NFS & Valente MC (1997) Combretaceae. *In*: Marques MCM & Martins HF (eds.). *Flora do estado do Rio de Janeiro*. *Albertoa* 4: 13-51.
- Marquete NFS & Valente MC (2003) Combretaceae. *In*: Cavalcante TB & Ramos AE (eds.). *Flora do Distrito Federal, Brasil*. Embrapa: Recursos Genéticos e Biotecnológicos 3: 153-170.
- Marquete NFS, Teixeira J & Valente MC (2003) *Terminalia* L. (Combretaceae) na região Sudeste do Brasil. *Rio de Janeiro. Bradea* 9: 99-123.
- Marquete NFS & Valente MC (2005) Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 56: 131-140.
- Marquete N (2006) Combretaceae. *In*: Barbosa MR, Sothers C, Mayo S, Gamarra-Rojas CFL & Mesquita AC (orgs.). *Checklist das plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gimnospermas*. Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília. Pp. 58-59.
- Melo JIM, Camacho V & Gustavo R (2008) Nova ocorrência para *Stachytarpheta* Vahl (Verbenaceae) no estado do Rio Grande do Norte. *Revista Caatinga* 21: 3-6.
- Moura EO, Sousa VF, Soares AS & Versieux LM (2018) Private environmental consultancy reveals five genera and ten species of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. *Check List* 14: 439-451.
- Plucênio RM, Dechoum MS & Castellani TT (2013) Invasão Biológica em Restinga: o estudo de

- caso de *Terminalia catappa* L. (Combretaceae). Biodiversidade Brasileira 3: 118-136.
- Portal Brasil (2017) Estados brasileiros - Rio Grande do Norte. Disponível em <http://www.portalbrasil.net/estados_m.htm>. Acesso em 20 julho 2017.
- QGIS (2017) Quantum GIS Geographic Information System. Open source geospatial foundation project. Program and manual available at <<http://www.qgis.org>>. Acesso em 8 abril 2017.
- Queiroz RT & Loiola MIB (2009) O gênero *Chamaecrista* Moench (Caesalpinoideae) em áreas do entorno do Parque Estadual das Dunas de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Hoehnea 36: 725-736.
- Quirino ZGM & Machado IC (2001) Biologia da polinização e da reprodução de três espécies de *Combretum* Loefl. (Combretaceae). Revista Brasileira de Botânica 24: 181-193.
- Radford AE, Dickson WC, Massey JR & Bell CR (1974) Vascular plant systematics. Harper & Row. New York. 891p.
- Ribeiro RTM, Loiola MIB & Sales MF (no prelo) Flora de Pernambuco, Brasil: Combretaceae. Rodriguésia.
- Rocha LNG, Melo JIM & Camacho RGV (2012) Flora do Rio Grande do Norte, Brasil. Tumeraceae Kunth ex DC. Rodriguésia 63: 1085-1099.
- Santana JAS, Pimenta AS, Souto JS, Almeida FV & Pacheco MV (2009) Levantamento florístico e associação de espécies na caatinga da estação ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte, RN, Brasil. Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento Sustentável 4: 83-89.
- São-Mateus WMB, Cardoso D, Jardim JG & Queiroz LP (2013) Papilionoideae (Leguminosae) na Mata Atlântica do Rio Grande do Norte, Brasil. Biota Neotropica 13: 315-362.
- Soares Neto RLS, Cordeiro LS & Loiola MIB (2014) Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. Rodriguésia 65: 685-700.
- Stace CA (2002) Proposal to conserve *Terminalia* nom. cons. (Combretaceae) against an additional name, *Bucida*. Taxon 51: 193.
- Stace CA (2010) Combretaceae. Flora Neotropica 107. The New York Botanical Garden Press, New York. 369p.
- Thiers B [continuamente atualizado] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em 3 abril 2017.
- Thomson LAJ & Evans B (2006) *Terminalia catappa* (tropical almond), ver. 2.2. In: Flevitch CR (ed.), Species profiles for Pacific island agroforestry: permanent agriculture resources (PAR). Disponível em <<http://www.traditionaltree.org>>. Acesso em 2 agosto 2015.
- Versieux LM, Dávila N, Delgado GC, Sousa VF, Moura EO, Filgueiras T, Alves MV, Carvalho E, Piotto D, Forzza RC, Calvente A, Jardim JG (2017). Integrative research identifies 71 new plant species records in the state of Rio Grande do Norte (Brazil) and enhances a small herbarium collection during a funding shortage. PhytoKeys: 43-74.
- Versieux LM, Magalhães R & Calvente A (2013a) Extension of the *Cryptanthus* range in Northeastern Brazil with new findings in the phenotypic variation including changes in the trichome's distribution, thus enhancing the understanding of the *Cryptanthus zonatus* complex (Bromeliaceae). Phytotaxa 109: 54-60.
- Versieux LM, Tomaz EC & Jardim JG (2013b) New genus and species records of Bromeliaceae in the Caatinga of Rio Grande do Norte state, Northeastern Brazil. Check List 9: 663-665.
- Weaver PL (1991) *Buchenavia capitata* (Vahl.) Eichler: Granadillo. SO-ITF-SM-43. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans. 7p.

Lista de exsiccatas

Andrade-Lima EAC, IPA 67-4938(5.3), Andrade Neto MEAC 15776(2.6), Araújo FS EAC 15728(2.3), Barbosa TA UFRN 01(4.1), Bezerra P EAC 3011(2.2), Bezerra Neta MI HVASF, PEUFR 149(2.8), Carrhú A UFRN 2598(2.7), Cestaro LA UFRN 99-009 (1.1), 99-0190(1.1), Coelho de Moraes SP, SPSF 1338(5.3), Colombo B UFRN 06(2.6), Costa-Lima JL UFRN 617(2.1), 12(4.1), Dantas A IPA 178 (5.1), Ducke A EAC, IPA 77(5.1), Freire MSB 24866(5.1), Garcia GS UFRN 218(2.7), Jardim AB UFRN 253(2.7), Jardim JG UFRN 6666(5.3), 5561(2.7), 5581(1.1), 6255(1.1), Lima JLC UFRN 12(4.1), 19(2.7), 102(2.7), Lolola MIB UEC s.n.(3.1), Macêdo BRM UFRN 31(2.8), Marinho AM UFRN 108(1.1), Melo AV UFRN 01(1.1), Mól DFF UFRN 69(1.1), Moura EO UFRN 595(2.7), 402(2.7), Oliveira AA MOSS, UFRN 1836(4.1), Oliveira ACP UFRN 889(1.1), Oliveira RC ASE, HUAC, HUEFS, MOSS, UFRN 1738(2.2), 1735(3.1), 2137(2.7), Paiva MAG UFRN 17(2.7), 27(2.7); Paiva T MOSS 9(2.5), Paterno GBC UFRN 28(2.7), Queiroz RT UFRN 103(5.3), Ribeiro AA MOSS, UFRN 86(4.1), Roque AA UFRN 33(2.7), 42(4.1), 1570(2.1), 424(2.2), 395(2.2), 857(2.7), 1003(2.7), 1088(2.8), Sarmento AC MBM, NY 749(2.3), Silva AC UFRN 15643(2.7), Silva AF UFRN 92(2.7), Silva MAP EAC 47359 (2.3), Silva ML MOSS, UFRN 54(2.7), Soares AS UFRN 53(2.7), Soares-Neto RL UFRN 67(5.3), 108(2.6), Sousa VF UFRN 86(2.1), 17(2.8), 28(2.4), 57(5.2), Tomaz EC UFRN 27(2.1), Targino MA UFRN 29(2.7), Tures DF UFRN 71(5.2), Trindade A UFRN 222(2.7), 1099(2.7), 1813(2.7), Versieux LM UFRN 565(2.7).

Editor de área: Dr. Leandro Giacomini

Artigo recebido em 26/04/2017. Aceito para publicação em 12/10/2017.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

Savanna (cerrado) from Floriano municipality, PI - BRAZIL

Combretaceae of Floriano, Northeast Brazil

1

Rayane de T.M. Ribeiro¹, Alyson L.S. de Almeida², Maria Iracema B. Loiola³ & Margareth F. de Sales¹
¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, ²Universidade Federal do Piauí, ³Universidade Federal do Ceará

Photos by: R.T.M. Ribeiro. Produced by: R.T.M. Ribeiro. Support from CAPES, LASEV (UFC), UESPI (Profa. Josiane Silva Araújo), UFPI (Campus Amílcar Ferreira Sobral).
 © Rayane de T.M. Ribeiro [rayanetasso@gmail.com].

[fieldguides.fieldmuseum.org]

[1225] version 1 12/2019



1 *Combretum duarteum*
F.F. de Araújo



2 *Combretum duarteum*



3 *Combretum lanceolatum*



4 *Combretum lanceolatum*



5 *Combretum lanceolatum*



6 *Combretum leprosum*



7 *Combretum leprosum*



8 *Combretum leprosum*



9 *Terminalia actinophylla*



10 *Terminalia actinophylla*



11 *Terminalia actinophylla*



12 *Terminalia actinophylla*



13 *Terminalia fagifolia*



14 *Terminalia fagifolia*



15 *Terminalia fagifolia*



16 *Terminalia fagifolia*



17 *Terminalia lucida*



18 *Terminalia lucida*



19 *Terminalia lucida*



20 *Terminalia lucida*

Savanna (cerrado) from Floriano municipality, PI - BRAZIL

Combretaceae of Floriano, Northeast Brazil

2

Rayane de T.M. Ribeiro¹, Alyson L.S. de Almeida², Maria Iracema B. Loiola³ & Margareth F. de Sales¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, ²Universidade Federal do Piauí, ³Universidade Federal do Ceará

Photos by: R.T.M. Ribeiro. Produced by: R.T.M. Ribeiro. Support from CAPES, LASEV (UFC), UESPI (Profa. Josiane Silva Araújo), UFPI (Campus Amilcar Ferreira Sobral).
© Rayane de T.M. Ribeiro [rayanetasso@gmail.com].

[fieldguides.fieldmuseum.org]

[1225] version 1 12/2019



Área de cerrado na Fazenda Experimental do Colégio Técnico de Floriano (UFPI)



Comunidade Poço de Pedra



Vila da Manga nas margens do rio Parnaíba



6. Considerações

Finais

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Terminalia s.l., sob o ponto de vista filogenético, é formado por dois grandes clados influenciados pelo padrão de distribuição geográfica dos seus táxons. O primeiro constituído por espécies de diferentes continentes, enquanto o segundo apenas por espécies da Ásia continental.

Filogenias recentes propuseram a ampliação do conceito do gênero resultado da inclusão de *Anogeissus s.s.*, *Buchenavia s.s.* e *Pteleopsis s.s.* No estudo aqui desenvolvido, esses gêneros mostraram-se relacionados filogeneticamente a *Terminalia s.s.* neotropicais.

As espécies neotropicais de *Terminalia s.s.*, especificamente as brasileiras, mostraram-se um grupo com grande diversidade morfológica. A classificação seccional atual (12 seções), sob a perspectiva filogenética, mostrou-se inconsistente. Além disso, nós observamos que os caracteres que delimitam as atuais seções são bastante tênues e descontínuos.

O Brasil apresenta a maior riqueza e diversidade de espécies da região Neotropical com 22 espécies, dessas seis são endêmicas. A distribuição das espécies variam em sua escala, algumas ocorrem em quase todo o território do país, como *T. argentea*, *T. glabrescens* e *T. fagifolia*; enquanto outras, são restritas a domínios fitogeográficos ou pequenas localidades, como *T. nildae* e *T. riedelii*.

A Mata Atlântica constitui o centro de riqueza e diversidade de espécies no Brasil. Apesar disso, o Cerrado foi o domínio fitogeográfico que apresentou o maior número de registros das espécies em áreas protegidas no país. As informações sobre a diversidade morfológica, distribuição e conservação dos táxons de *Terminalia s.s.* no Brasil foram feitas a partir da realização de inventários florísticos e sinopses taxonômicas, ressaltamos aqui, portanto, a importância desses estudos como fonte primária de informações sobre a biodiversidade vegetal no país, subsidiando estudos em outras áreas da Biologia vegetal, além de ações para conservação e possíveis políticas públicas locais ou nacionais.

APÊNDICE

Lista das instituições visitadas e/ou que forneceram materiais via empréstimo e/ou doações

ALCB* – Alexandre Leal Costa (BA).

ASE – Universidade Federal de Sergipe (SE).

BHCB – Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências (MG).

BOTU – Universidade Estadual Paulista (SP).

CEN* – Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (DF).

CEPEC* – André Maurício Vieira de Carvalho (BA).

CESJ – Herbário Leopoldo Krieger, Universidade Federal de Juiz de Fora (MG).

CGMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (MS).

COR – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (MS).

CVRD – Reserva Natural da Vale (ES).

EAC* – Universidade Federal do Ceará (CE).

ESA – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (SP).

ESAL – Universidade Federal de Lavras (MG).

FLOR – Universidade Federal de Santa Catarina (SC).

FUEL – Universidade Estadual de Londrina (PR).

FURB – Universidade Regional de Blumenau (SC).

HB – Herbarium Bradeanum (RJ).

HCDAL – Universidade Regional do Cariri (CE).

HEPH – Herbário Ezechias Paulo Heringer, Jardim Botânico de Brasília (DF).

HRCB – Universidade Estadual Paulista (SP).

HRB – RADAMBRASIL (BA).

HST* – Herbário Sérgio Tavares (PE).

HUCS – Universidade de Caxias do Sul (RS).

HUEFS* – Universidade Estadual de Feira de Santana (BA).

HUESB* – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (BA).

HUFU – Universidade Federal de Uberlândia (MG).

HUM – Universidade Estadual de Maringá (PR).

HUTO – Universidade do Tocantins (TO).

HVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco (PE).

IAC – Herbário Fanerogâmico e Criptogâmico do Instituto Agrônômico (SP).

IAN* – Laboratório de Botânica do CPATU, EMBRAPA, Belém (PA).
IBGE – Reserva Ecológica do IBGE, Brasília (DF).
ICN – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (RS).
INPA – Herbário INPA (AM).
IPA* – Herbário Dárdano de Andrade Lima (PE).
JPB* – Universidade Federal da Paraíba (PB).
MAC – Instituto do Meio Ambiente (AL).
MAR – Universidade Federal do Maranhão (MA).
MBM – Museu Botânico Municipal (PR).
MBML – Museu de Biologia Mello Leitão (ES).
MEX – Museo de Historia Natural de la Ciudad de México (México).
MG* – Museu Paraense Emilio Goeldi (PA).
PACA – Herbário Anchieta, Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS (RS).
PAMG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (MG).
PEUFR* – Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PE).
R* – Herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro (RJ).
RB* – Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RJ).
SP – Herbário Maria Eneyda P. K. Fidalgo (SP).
SPF – Universidade de São Paulo (SP).
SPSF – Herbário Don Bento Pickel (SP).
TEPB* – Herbário Graziela Barroso (PI).
UB* – Fundação Universidade de Brasília (DF).
UEC* – Herbário da Universidade Estadual de Campinas (SP).
UESC* – Herbário UESC (BA).
UFG* – Universidade Federal de Goiás (GO).
UFMT – Herbário Central, Universidade Federal de Mato Grosso (MT).
UFP* – Universidade Federal de Pernambuco (PE).
UFRN* – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN).
UPCB – Universidade Federal do Paraná (PR).
VIC – Universidade Federal de Viçosa (MG).
VIES* – Universidade Federal do Espírito Santo (ES).

* O asterisco indica as instituições visitadas.

ANEXO

Links para as normas de submissão dos periódicos científicos:

- ANNALS OF THE MISSOURI BOTANICAL GARDEN

<https://journals.mobot.org/index.php/annals/about/submissions#authorGuidelines>

- HOEHNEA

<http://www.scielo.br/revistas/hoehnea/iinstruc.htm>

- PHYTOTAXA

<https://www.mapress.com/phytotaxa/author.htm>

- RODRIGUÉSIA

https://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig59_3/Normas.pdf

- SYSTEMATIC BOTANY

<https://bioone.org/journals/systematic-botany/author-guidelines>



Terminalia buceras (L.) C. Wright
Espécie neotropical nativa do México,
América Central e Caribe.

Terminalia (em latim: *Terminus*)

Relacionadas ao festival Terminália em homenagem a Términus (deus protetor das fronteiras).

Com esse estudo, uma fronteira se encerra para as Terminalias neotropicais. Esperamos que outras fronteiras, a partir daqui, sejam traçadas com essas árvores fascinantes!