



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

CAMILA ALCANTARA PEREIRA DA SILVA

**A TRIBO JUSTICICEAE (ACANTHACEAE) NO NORDESTE ORIENTAL DO
BRASIL: TAXONOMIA E PALINOLOGIA**

RECIFE

2020

CAMILA ALCANTARA PEREIRA DA SILVA

**A TRIBO JUSTICICEAE (ACANTHACEAE) NO NORDESTE ORIENTAL DO
BRASIL: TAXONOMIA E PALINOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV), como requisito para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Marccus Alves

Coorientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Ribeiro dos Santos

Área de Concentração: Sistemática e Evolução

Linha de Pesquisa: Florística, Sistemática e Palinologia de Angiospermas

RECIFE

2020

Catálogo na fonte
Elaine C Barroso
(CRB4 1728)

Silva, Camila Alcantara Pereira da

A tribo Justicieae (Acanthaceae) no Nordeste oriental do Brasil: taxonomia e palinologia / Camila Alcantara Pereira da Silva – 2020.

171 f.: il., fig., tab.

Orientador: Marccus Alves

Coorientador: Francisco de Assis Ribeiro dos Santos

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, 2020. Inclui referências, apêndice e anexo.

1. Acanthaceae 2. Caatinga 3. Mata Atlântica I. Alves, Marccus (orient.) II. Santos, Francisco de Assis Ribeiro dos (coorient.) III. Título

581

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2020- 223

CAMILA ALCANTARA PEREIRA DA SILVA

**A TRIBO JUSTICICEAE (ACANTHACEAE) NO NORDESTE ORIENTAL DO
BRASIL: TAXONOMIA E PALINOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV), como requisito para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Aprovada em: 20/02/2020

BANCA EXAMINADORA:

Profº. Drº. Marccus Alves (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Edlley Max Pessoa da Silva (Examinador externo)
Universidade Federal do Mato Grosso

Profº. Dr. Lucas Cardoso Marinho (Examinador externo)
Universidade Federal do Maranhão

Profª. Drª. Maria Regina Vasconcelos Barbosa (Suplente)
Universidade Federal da Paraíba

Profa. Dra. Maria Teresa Aureliano Vital Buril (Suplente)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico este trabalho a minha tia Edineide, (*in memoriam*), por sempre me apoiar em cada decisão, até o último dia de sua vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha família, especialmente a minhas tias Edilene, Edineide, Ana e Almerita, meu irmão Everaldo, além dos meus primos Pedro, Lucas, Ednalva, Aline, Otávio, Fernando, Felipe, e minha avó Adalice por sempre acreditarem nos meus sonhos e me ajudarem em tudo que eu precisei até aqui.

Em segundo lugar, agradeço ao meu orientador Marccus Alves, que mesmo que ele não saiba, muitas vezes ele fez um papel além de um orientador, fez também o papel de um pai. Se preocupava quando eu ficava doente, se preocupava com as minhas notas e meu rendimento na graduação... se eu faltasse um dia ao laboratório era certeza que teria mensagem perguntando “Está de férias? Está doente?”. Ouvi seus conselhos (e algumas vezes não segui rsrsrs), porém, foram muito importantes. Ele que me disse “o mestrado é mais do que uma pesquisa, é uma construção. As viagens não são apenas para o conhecimento científico, mas também cultural. Aproveite cada lugar que você passar.”. Esse conselho eu ouvi e muito bem, e em cada cidade eu extrai o máximo que pude. E no meio de tudo isso, me orientou muito bem em como seguir com esse e com outros trabalhos. Marccus foi uma das principais pessoas que me fizeram acreditar em um futuro que eu ainda não conhecia. E por tudo isso, muito obrigada Marccus.

Agradeço também a Lourdes (tia do Marccus) que virou minha titia! Me recebeu tão bem em sua casa que eu me sentia praticamente em casa (mesmo com medo da cachorra kkk). Obrigada por ter sido tão hospitaleira e ter me acostumado mal com suas comidas (como disse o Marccus rsrs). Tenho certeza de que sempre que eu for ao Rio de Janeiro irei visitá-la, pois a senhora é uma querida!

Não posso deixar de agradecer a todos os amigos que fiz durante toda a minha jornada. Aos meus amigos Allisson, Fernanda e Nathalli, que acompanharam toda a minha loucura desde o tempo da escola. Que já me viram passar por altos e baixos, mas sempre de cabeça erguida e me deram muita força.

Aos amigos que fiz durante a graduação, Renata, João, San Miris, Luzia, Júlia, Josenildo, Raiza, Cláudio, Elivelton, Bruno e Rayanne, que mesmo que a correria da vida acadêmica tenha nos separado fisicamente após a graduação, sempre estávamos nos grupos de WhatsApp conversando e rindo. E esses momentos foram importantes para desopilar durante os stress durante a pesquisa.

A todos os integrantes do laboratório MTV e as ilustradoras Beta e Regina pela companhia, conselhos e tantos momentos durante esses cinco anos que faço parte desta equipe. Especialmente a Eddley, por tantos conselhos e por me apresentar Acanthaceae. A Thales,

Aline, Naédja, Francione, Danielly, Márcio, Arthur, Jacqueline, Lúcia, Felipe, Gleison e também ao ex integrante da equipe Álvaro, pelos momentos de descontração tanto no lab quanto nos cafés e chás no cafofo do FranMila. Além da parceria nas visitas aos herbários e nas expedições de campo.

E eu não podia deixar de agradecer a todas as pessoas que eu conheci na minha estadia na amada Bahia! Ao meu coorientador Dr. Francisco de Assis, por abrir as portas do seu laboratório e me ensinar o máximo que pode sobre pólen. Confesso que amei trabalhar com os lindos grãos de pólen de Acanthaceae, e acho que em um futuro doutorado continuarei trabalhando com eles.

A todos os amigos que fiz em Feira de Santana: Anne, que me abrigou em sua casa no comecinho do meu mestrado, sempre tão divertida e solícita, que junto com Juan e Evelyne me levaram pela primeira vez a Salvador. Saudade desse tempo que eu achava que tinha tempo kkkk! Aos Lamivianos e agregados (rsrs): Quélita, Viviane, Luis, Debora, Rísia, Marcos, Amaral, Jamile, Paulino, Lorena, Ana Flávia, Prof. Cláudia. Agradeço por todas as dúvidas tiradas, e sentirei saudades deste tempo em que fui Lamiviana, das risadas, e principalmente dos cafés que eram de lei, sempre as 10:00am e 16:00pm.

Viviane, como não agradecer? Me abrigou em sua casa durante todo o tempo, foi minha companhia e cuidou de mim quando fiquei doente (ainda bem que eu sou uma doente obediente né?). Ela que ia e voltava comigo para a universidade todos os dias, e as vezes tínhamos a sensação de que nunca tínhamos saído de lá (puxado viu?). Muito Obrigada Vivi!

Luis, o melhor Colombiano! Como foi bom ter te conhecido, você não faz ideia! Me ajudou tanto, tirou tantas dúvidas. Fora da universidade, fazia com que meus fins de semana fossem os melhores, e assim eu renovava as energias para voltar a labuta. Me ajudou a aprender um pouco de espanhol (perdon por el reggaeton jajaja). Eu aprendi muito com você, e sei que te ensinei muito também. Muito sucesso na sua vida, a gente se encontra por aí!

Graças ao Luis, conheci a casa dos “Vagabundos” Harol, Alex, Oriana e Ilver. Como não amar o Ilver? Não sei explicar. Tão pouco tempo, mas este chico Mexicano me fez chorar e muito na minha despedida. Espero vê-los em breve!

Enfim, o mestrado mesmo sendo corrido e tão cheio de responsabilidades em um curto espaço de tempo, foi a melhor época da minha vida. Experiência única, e eu não mudaria nada. Obrigada a todos!

RESUMO

Justicieae compreende mais de 100 gêneros e cerca de 2000 espécies. com distribuição pantropical. Exibe uma grande diversidade morfológica, sendo considerado o grupo taxonomicamente mais complexo nas Acanthaceae, e as relações infratribais têm sido alvo de discussão desde suas primeiras propostas. O objetivo desse estudo foi inventariar e caracterizar as espécies ocorrentes no Nordeste Oriental do Brasil, com enfoque para os estudos morfológicos e palinológicos. A área de estudo está situada nos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e da Caatinga, compreendendo os estados de Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Foram analisadas as coleções de 22 herbários, além de expedições de campo. As amostras coletadas foram herborizadas e depositadas no herbário UFP, com duplicatas enviadas aos principais herbários do Nordeste e Sudeste do Brasil. Com isso, foram registradas 20 espécies distribuídas em seis gêneros: *Anisacanthus* (*A. trilobus*), *Dicliptera* (*D. ciliaris*), *Harpochilus* (2spp.), *Justicia* (13spp.), *Pseuderanthemum* (2spp.) e *Thyrsacanthus* (*T. ramosissimus*). Duas são novas ocorrências para a área de estudo: *P. modestum* e *J. sphaerosperma*, sendo esta última um novo registro para o Nordeste. *Justicia rubrobracteata* Alcantara & G. Soares, um novo táxon para a ciência, foi encontrado em áreas de Caatinga na Paraíba e Rio Grande do Norte. Foram realizadas análises palinológicas das espécies, com descrição dos grãos de pólen. Os grãos de pólen de *Justicia chamaedryoides*, *J. congrua*, *Justicia glaziovii*, *J. sphaerosperma*, *J. thunbergioides*, *Pseuderanthemum congestum* e *P. modestum* foram descritos aqui pela primeira vez. A partir do tipo de abertura e ornamentação da exina, aliado a estudos filogenéticos disponíveis na literatura, foi possível propor uma nova combinação de *Justicia angustissima* sob *Thyrsacanthus angustissimus* (A.L.A. Côrtes & Rapini) Alcantara & Alves.

Palavras-Chave: Acanthaceae. Caatinga. Mata Atlântica. Pólen. Taxonomia.

ABSTRACT

Justicieae comprises over 100 genera and about 2000 species, with pantropical distribution. It exhibits a great morphological diversity, being considered the most complex taxonomically group in the Acanthaceae, and the infra-tribal relations have been the subject of discussion since its first classifications. The objective of this study was to inventory and characterize the species that occur in the Eastern Northeast of Brazil, focus on morphological and palynological studies. The study area is located in the Atlantic Forest and Caatinga phytogeographic domains, comprising the states of Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco and Rio Grande do Norte. The collections of 22 herbariums were analyzed, as well as field expeditions were done. Samples collected were herborized and deposited in the UFP herbarium, with duplicates sent to the main herbaria of the Northeast and Southeast. Thus, 20 species distributed in six genera were registered: *Anisacanthus* (*A. trilobus*), *Dicliptera* (*D. ciliaris*), *Harpochilus* (2spp.), *Justicia* (13spp.), *Pseuderanthemum* (2 spp.) and *Thyrsacanthus* (*T. ramosissimus*). There are two new occurrences for the study area: *P. modestum* and *J. sphaerosperma*, the latter being a new record for the Northeast. *Justicia rubrobracteata* Alcantara & G. Soares, a new taxon for science, was found in areas of Caatinga in Paraíba and Rio Grande do Norte states. Palynological analyzes of the species were performed, with measurements and description of pollen grains. The pollen grains of *Justicia chamaedryoides*, *J. congrua*, *Justicia glaziovii*, *J. sphaerosperma*, *J. thunbergioides*, *Pseuderanthemum congestum* e *P. modestum* have been described here for the first time. From the type of opening, and exine ornamentation, together with phylogenetic studies available in the literature, it was possible to propose a new combination of *Justicia angustissima* about *Thyrsacanthus angustissimus* (A.L.A. Côrtes & Rapini) Alcantara & Alves. Keywords: Acanthaceae. Eastern Northeast. Pollen. Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

Fundamentação Teórica

- Figura 1– Classificações de Acanthaceae sensu Lindau (1895) e sensu Bremekamp (1965), esquematizadas em Scotland & Vollesen (2000)..... 21
- Figura 2– Topologia da árvore de consenso estrito, análise de parcimônia dos dados de sequencia nr-ITS apresentada por McDade *et al.* (2000a)..... 22
- Figura 3– Morfologia de Acanthaceae. **a.** Ramo florido de *Thunbergia alata* Bojer ex Sims, com hábito lianescente. **b.** Flor de *Justicia rusbyana* Lindau um exemplo de corola bilabiada. **c.** Flor de *Ruellia exserta* Wssh. & J.R.I.Wood com corola campanulada. **d.** Androceu de *Justicia sprucei* V.A.W. Graham evidenciando as anteras bitecas. **e.** Androceu de *Pseuderanthemum modestum* (Nees) Radlk., seta evidenciando o estaminódio. **f.** Fruto cápsula com retináculo de *Dicliptera mucronifolia* Nees. **g.** Fruto drupa de *Mendoncia aspera* Ruiz & Pav. **h.** Semente de *Dicliptera mucronifolia* Nees. Imagens adaptadas de: a - Wasshausen & Mood (2004); b - Wasshausen (2003); c, d, g - Reis *et al.* (2017); e, f, h - Côrtes & Rapini (2013) 25
- Figura 4– Diversidade morfológica de Acanthaceae em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). **a.** *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall, 12µm. **b.** *Aphelandra scabra* (Vahl) Sm, 20µm. **c.** *Blechum pyramidatum* (Lam.) Urb., 15µm. **d.** *Chlamydacanthus euphorbioides* Lindau 15µm. **e.** *Eranthemum nervosum* (Vahl) R. Br. ex Roem. & Schult., 25µm. **f.** *Hygrophila auriculata* Heine, 20µm. **g.** *Justicia dendropila* T.F. Daniel, 5µm. **h.** *J. pacifica* (Oerst.) Hemsl., 5µm. **i.** *Lankesteria elegans* (P. Beauv.) T. Anderson, 27µm. **j.** *Lepidagathis hyalina* Nees, 12µm. **k.** *Phlogacanthus curviflorus* (Wall.) Nees, 20µm. **l.** *Physacanthus batanganus* (G. Braun & K. Schum.) Lindau, 17µm. **m.** *Poikilacanthus macranthus* Lindau, 15µm. **o.** *Sanchezia speciosa* Leonard, 30µm. **p.** *Streptosiphon hirsutus* Mildbr., 10µm. **n.** *Ruellia albiflora* Fernald., 25µm. **q.** *Strobilanthes chaffanjonii* Levillé, 15µm. **r.** *Strobilanthes maculata* Nees, 20µm. **s.** *Strobilanthes rhamnifolia* (Nees) T. Anderson, 30µm. **t.** *Whitfieldia elongata* (P. Beauv.) Wild. & T. Durand., 20µm. Imagens adaptadas de: a-f, j-l, o, s– Scotland & Vollesen (2000); n – Scotland (1993); m – Scotland (1992); p – Furness (1994); g-h – Kiel *et al.* (2018); q – McDade *et al.* (2008).

	Observa-se algumas características morfológicas como: abertura do tipo colgado (b, c, p), colporado (a, e, f, h, j, k, l, q, r), porado (i, s, t); a exina reticulada na maioria das espécies, com espinhos (g, s), aréolas (h, m), grânulos (t) 26
Figura 5–	Morfologia dos Cistólitos nas folhas das espécies de alguns gêneros em Acanthaceae. a. Cistólitos vistos em folhas herborizadas, apresentada por Choopan & Grote (2015): <i>Pseuderanthemum</i> sp. b. Tipos de cistólitos esquematizados em Inamda <i>et al.</i> (1990): 1: <i>Justicia procumbens</i> L. 4, 8: <i>Dyschoriste erecta</i> Kuntze. 5, 10: <i>Haplanthus tentaculatus</i> Nees. 6, 9: <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson. 7, 13: <i>Pseuderanthemum bicolor</i> (Schrank) Radlk. ex Lindau. 11: <i>Andrographis echiioides</i> Nees. 12: <i>Haplanthus verticillatus</i> (Roxb.) Nees. 14, 15: <i>Rungia repens</i> (L.) Nees. c. Tipos de cistólitos de folhas de Acanthaceae esquematizados em Lindau (1895): 1. <i>Anisotes diversifolius</i> Balf. 2. <i>Barleria prionitis</i> L. 3. <i>Justicia virgata</i> Wall. 4. <i>Ecboium linnacanthum</i> Kurz. 5. <i>Sanchesia oblonga</i> Ruiz et Pav..... 27
Figura 6–	Árvore adaptada da figura 2 e 3 apresentadas em McDade <i>et al.</i> (2000b), com análises combinadas de nr ITS + cp trnL-trn mostrando as relações entre os membros da tribo Justicieae..... 31

La Tribu Justicieae (Acanthaceae) em la Porción Oriental del Nordeste de Brasil

Figura 1–	Morfología de las anteras de las especies de la tribu Justicieae en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil. a. <i>Harpochilus paraibanus</i> × 4 (E.O. Moura et al. 415). b. <i>H. neesianus</i> × 3 (C. Alcantara et al. 94). c. <i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> × 5 (R.A. Pontes et al. 528). d. <i>Anisacanthus trilobus</i> × 4 (M.I. Loiola y F.R.S. Tabosa 2031). e. <i>Pseuderanthemum modestum</i> × 11 (E.C. Chagas y M.C. Mota 7449). f. <i>P. congestum</i> × 7 (A.S. Castro 2874). g. <i>Justicia distichophylla</i> × 7 (L.W. Lima-Verde 1152). h. <i>J. glaziovii</i> × 8 (E.B. Souza et al. 3675). i. <i>J. sphaerosperma</i> × 7 (A.A. Roque et al. 1405). j. <i>J. thunbergioides</i> × 7 (J.G. Jardim et al. 6322). k. <i>J. laevilinguis</i> × 8 (L.R. Normando 579). l. <i>J. comata</i> × 35 (R.A. Pontes y N.T. Lima 78). m. <i>J. rubrobracteata</i> × 5 (G. Soares
-----------	--

	y V.F. Sousa 108). n. <i>J. chamaedryoides</i> × 14 (F.F. Araújo 139). o. <i>J. aequilabris</i> × 5 (M.F. Agra et al. 4277). p. <i>Justicia</i> aff. <i>symphyantha</i> × 30 (R.P. Lyra-Lemos et al. 9768). q. <i>Justicia</i> aff. <i>sessilis</i> × 24 (M.C. Pessoa y J.R. Lima 71). r. <i>J. angustissima</i> × 18 (E. Nunes s.n (EAC 12611). s. <i>J. congrua</i> × 4 (Ducke y A. Lima 82). t. <i>Dicliptera ciliaris</i> × 8 (L. Nusbaumer 4601).....	108
Figura 2–	Tipos de semillas de las especies de la tribu Justiceae en la porción Oriental del Nordeste de Brasil. a. <i>Anisacanthus trilobus</i> . b. <i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> . c. <i>Justicia angustissima</i> . d. <i>J. laevilinguis</i> . e. <i>Pseuderanthemum modestum</i> . f. <i>J. rubrobracteata</i> . g. <i>J. thunbergioides</i> . h. <i>J. sphaerosperma</i> . i. <i>J. aequilabris</i> . Barra de escalas: a, b y d = 1 mm; c, e, f y h = 0.5 mm; g = 0.6 mm; i = 0.3 mm	109
Figura 3 –	a–e. <i>Anisacanthus trilobus</i> . a. Rama fértil con detalle de estrías del tallo. b. Sección transversal del tallo heptagonal. c. Porción distal del estambre, evidenciando las anteras. d. Cápsula con detalle de lacinia del cáliz trilobada. e. Semilla. f–k. <i>Justicia angustissima</i> . f. Rama fértil. g. Bráctea y bractéola. h. Corola en vista frontal. i. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. j. Cápsula. k. Semilla. a–e de M.I. Loiola y F.R.S. Tabosa 2031; f–k e. Nunes s.n (EAC 12611)	110
Figura 4–	Distribución geográfica de <i>Anisacanthus trilobus</i> , <i>Justicia thunbergioides</i> y <i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil .	111
Figura 5–	Distribución geográfica de <i>Dicliptera ciliaris</i> en la porción Oriental del Nordeste de Brasil	112
Figura 6–	Distribución geográfica de <i>Harpochilus paraibanus</i> , <i>H. neesianus</i> , <i>Justicia chamaedryoides</i> , <i>J. congrua</i> y <i>Justicia</i> aff. <i>sessilis</i> en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil.....	113

Figura 7 –	Distribución geográfica de <i>Justicia aequilabris</i> en la porción Oriental del Nordeste de Brasil.....	114
Figura 8–	Distribución geográfica de <i>Justicia angustissima</i> , <i>J. comata</i> , <i>J. glaziovii</i> , <i>J. rubrobracteata</i> y <i>Justicia</i> aff. <i>symphyantha</i> en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil	115
Figura 9–	a–e. <i>Justicia chamaedryoides</i> . a. Hábito. b. Sección transversal del tallo cuadrangular. c. Detalle de inflorescencia y flores. d. Cápsula. e. Semilla. f–l. <i>Justicia comata</i> . f. Rama fértil. g. Sección transversal del tallo cuadrangular. h. Bráctea. i. Corola en vista frontal. j. Porción distal del estambre, evidenciando las anteras. k. Cápsula. l. Semilla. a–b de H. Redies 164; c–e de F.F. Araújo 139; f–l de R.A. Pontes y N.T. Lima 78.....	116
Figura 10–	a–h. <i>Justicia congrua</i> . a. Rama fértil. b. Sección transversal del tallo que puede ser cuadrangular o cilíndrico. c. Bráctea y bractéola. d. Corola en vista frontal. e. Labio superior de corola con detalle del tufos de tricomas presentes en la inserción del filamento. f. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. g. Cápsula. h. Semilla. i–n. <i>Justicia glaziovii</i> . i. Rama fértil. j. Sección transversal del tallo cilíndrico. k. Corola en vista frontal. l. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. m. Cápsula. n. Semilla. a–b de M.C. Mota et al. 11932; c–f de Ducke y A. Lima 82; g–h de D.A. Lima 620; i–n de E.B. Souza et al. 3675	117
Figura 11–	Distribución geográfica de <i>Justicia chamaedryoides</i> , <i>J. distichophylla</i> y <i>J. laevilinguis</i> en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil	118
Figura 12–	a–f. <i>Justicia laevilinguis</i> . a. Rama florida. b. Sección transversal del tallo cuadrangular. c. Corola. d. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. e. Cápsula. f. Semilla. g–l. <i>Justicia</i> aff. <i>sessilis</i> . g. Rama florida. h.	

	Sección transversal del tallo cuadrangular. i. Corola. j. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. k. Cápsula. l. Semilla. a–d de L.R. Normando 579; e–f de P. Martins y A. Figueiredo s.n (EAC 8335); g–j de M.C. Pessoa y J.R. Lima 71; k–l de M.C. Pessoa y P.C. Gadelha-Neto 385.....	119
Figura 13–	a–f. <i>Justicia sphaerosperma</i> . a. Rama fértil. b. Sección transversal del tallo cilíndrico. c. Corola en vista frontal. d. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. e. Cápsula. f. Semilla. g–m. <i>Justicia thunbergioides</i> . g. Rama fértil. h. Sección transversal del tallo cilíndrico. i. Bráctea y bractéola. j. Corola. k. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. l. Cápsula. m. Semilla. a– de M.B Loiola 1460; b–f de A.A. Roque et al. 1405; g–m de J.G. Jardim et al. 6322	120
Figura 14–	Distribución geográfica de <i>Justicia sphaerosperma</i> , <i>Pseuderanthemum congestum</i> y <i>P. modestum</i> en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil....	121
Figura 15–	a–e. <i>Pseuderanthemum congestum</i> . a. Hábito. b. Corola dissecada. c. Porción distal del estambre evidenciando las anteras y estaminódio. d. Cápsula. e. Semilla. f–j. <i>Pseuderanthemum modestum</i> . f. Hábito. g. Corola dissecada. h. Anteras y estaminódio. i. Cápsula. j. Semilla. k–o. <i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> . k. Rama fértil. l. Flor. m. Porción distal del estambre evidenciando las anteras. n. Cápsula. o. Semilla. a, d, e de A.S. Castro 2874; b–c de E.B. Souza 1747; f–j de E.C. Chagas y M.C. Mota 7449; k–o R.A. Pontes et al. 528.....	122

Pollen morphology and a new combination in the tribe Justicieae (Acanthaceae) with emphasis on Brazilian species

Figure 1–	Box-plot analysis the size variations to the pollen grains in the polar diameter	148
-----------	--	-----

Figure 2— Scanning Electron Microscopy (SEM) images of pollen grains of Justicieae species (Acanthaceae), in equatorial view. **a, d.** *Anisacanthus trilobus*. **d.** Exine ornamentation with reticulate areolae and membrane of microgranulate colporate, (EAC55559). **b–c.** *Dicliptera ciliaris*. **c.** Reticulate exine, perforate, with sinuous muri and elongate lumina, (EAC58329). **e, h.** *Harpochilus neesianus*. **h.** Reticulate areolae with sinuous muri, (UFP87214). **f–g.** *Justicia aequilabris*. **g.** Areolate exine with a gemma in the center of each areola, (UFRN19308). **i.** *J. chamaedryoides* (HUVA21954). **j.** *J. comata* (R 45257). **k.** *J. laevilinguis* (EAC47514). Scale bars— 20µm (**a, b, e, f, i, j**), 2µm (**c, d, g, h**)..... 149

Figure 3— Scanning Electron Microscopy (SEM) images of pollen grains of Justicieae species, in equatorial view. **a, d.** *Justicia congrua*. **d.** Reticulate areolae and aperturate region microreticulate, in the arrow (HUEFS132033). **b–c.** *J. distichophylla*. **c.** Reticulate areolae, in the arrow (EAC22554). **e, h.** *J. glaziovii*. **h.** Peninsular portions of reticulate sexine toward the apertures, in the arrow (EAC61369). **f–g.** *J. rubrobracteata*. **g.** Reticulate areolae (UFP84450). **i, l.** *J. sphaerosperma*. **l.** Reticulate areolae with sinuous muri, in the arrow (UFRN15958). **j–k.** *J. thunbergioides*. **k.** Reticulate areolae, free next to the mesolcopium and fused next to the apertures, in the arrow (HUEFS84157). Scale bars: 20µm (**a, b, e, f, i, j**), 2µm (**c, d, g, h, k, l**). 150

Figure 4— Scanning Electron Microscopy of the pollen grains in equatorial view os Acanthaceae species. **a, c.** *Harpochilus paraibanus*. **c.** Ectoaperture with granulate of different sizes, in the arrow (EAC54514). **b, d.** *Pseuderanthemum modestum*. **d.** Apertural region with microgranulate, in the arrow (HUEFS113960). **e, g.** *Thyrsacanthus angustissimus*. **g.** Ectoaperture

- microgranulate, in the arrow (HUEFS188983). **f, h.** *T. ramosissimus*. **h.** Ectoaperture with granules of different size, in the arrow (JPB49125). Scale bars: 20µm (**a, b, e, f**), 2µm (**c, d, g, h**)..... 151
- Figure 5— Light Microscopy images of pollen grains of Justicieae species (Acanthaceae). **a–b.** *Justicia distichophylla* (EAC33836). **c. j.** *glaziovii* (EAC61369). **d–e.** *J. laevilinguis* (EAC47514). **f.** *J. rubrobracteata* (HUEFS183895). **g.** *J. sphaerosperma* (UFRN15958). **h–i.** *J. thunbergioides* MAC12941). **j, m.** *Pseuderanthemum congestum* (HUVA13141). **k–l.** *P. modestum* (HUEFS113960). **n–o.** *Thyrsacanthus angustissimus* (HUEFS188983). **p–q.** *T. ramosissimus* (JPB49125). Showing the cavea in the arrow (b, e). Polar view (**l, m, o, q**). Equatorial view (**a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, n, p**). Aperture details (**i**). Scale bars: 20 µm 152
- Figure 6— Light Microscopy images of pollen grains of Justicieae species (Acanthaceae). **a–b.** *Anisacanthus trilobus* (IPA49215). **c–d.** *Dicliptera ciliaris* (EAC59951). **f–g.** *Harpochilus neesianus* (UFP77700). **e, h.** *H. paraibanus* (EAC54514). **i.** *Justicia aequilabris* (UFRN19308). **j.** *J. chamaedryoides* (HUEFS193248). **k.** *J. comata* (JPB33303). **l–m.** *J. congrua* (RB70844). Aperture details (**b, g, m**). Polar view (**d, e**). Equatorial view (**a, b, c, f, g, h, j, k, l, m**) Scale bars— 20 µm 153
- Figure 7— Phylogenetic tree adapted from McDade et al. (2000) with the morphology of pollen grains from the clades of the tribe Justicieae. The interrogations indicate the species that deviate from the pattern. Taxa represented: **a.** *Harpochilus neesianus*. **b.** *Harpochilus paraibanus*. **c.** *Justicia aequilabris*. **d.** *Justicia angustissima* (here, *comb. nov. Thyrsacanthus angustissimus*). **e.** *Dicliptera ciliaris*. **f.** *Dicliptera effusa*. **g.** *Hypoestes forskalei*. **h.** *Hypoestes triflora*. **i.** *Anisacanthus boliviensis*. **j.** *Anisacanthus trilobus*. **k.** *Thyrsacanthus microphyllus*. **l.** *Thyrsacanthus ramosissimus*. **m.** *Mackaya tappingensis*. **n.**

Odontonema cuspidatum **o.** *Odontonema fuchsiodes*. **p.** *Pseuderanthemum modestum*. Pollen data from: **c** (Al-Hakimi et al. 2013); **g-h** (Al-Hakimi et al. 2015); **i** (Daniel et al. 2008); **k** (Côrtes et al. 2010); **m** (Yunfei 2009); **n-o** (Baum 1982)..... 154

Figure 8– Phylogenetic trees adapted from: **a-** Côrtes et al. (2015), **b-** Kiel et al. (2018). Photos: *Ecbolium madagascariense* (by Daniel & Butterwick 6730), *Populina richardii* (by Daniel et al. 11870), *Harpochilus paraibanus* (by E.M.P. Fernando)..... 155

LISTA DE TABELAS

La Tribu Justicieae (Acanthaceae) en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil

Tabla 1–	Distribución geográfica de las especies de la Tribu Justicieae en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil. AL= Alagoas; CE= Ceará; PB= Paraíba; RN= Rio Grande do Norte. 103
Tabla 2–	Distribución de las especies de la tribu Justicieae en Unidades de Conservación en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil. 1. <i>A. trilobus</i> ; 2. <i>D. ciliaris</i> ; 3. <i>D. gracilirama</i> ; 4. <i>H. neesianus</i> ; 5. <i>H. paraibanus</i> ; 6. <i>J. aequilabris</i> ; 7. <i>J. angustissima</i> ; 8. <i>J. chamaedryoides</i> ; 9. <i>J. comata</i> ; 10. <i>J. congrua</i> ; 11. <i>J. distichophylla</i> ; 12. <i>J. glaziovii</i> ; 13. <i>J. laevilinguis</i> ; 14. <i>J. rubrobracteata</i> ; 15. <i>J. sphaerosperma</i> ; 16. <i>J. thunbergioides</i> ; 17. <i>J. aff. symphyantha</i> ; 18. <i>J. aff. sessilis</i> ; 19. <i>P. congestum</i> ; 20. <i>P. modestum</i> ; 21. <i>T. ramosissimus</i> . CAA= Caatinga; MA= Mata Atlántica; AL= Alagoas; CE= Ceará; PA= Paraíba; PE= Pernambuco; RN= Rio Grande del Norte; SE= Sergipe. APA= Área de Protección Ambiental; Esec= Estación Ecológica; FLONA= Floresta Nacional; Mona= Monumento Natural; PARNA= Parque Nacional; PRMAR= Parque Natural Municipal; PEst= Parque Estadual; Revis= Refugio de la Vida Silvestre; REBIO= Reserva Biológica; RPPN= Reserva Particular del Patrimonio Natural 104
Tabla 3–	Caracterización de los tipos de semillas encontrados en las especies de la tribu Justicieae ocurrentes en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil..... 107

Pollen morphology and a new combination in the tribe Justicieae (Acanthaceae) with emphasis on Brazilian species

Table 1–	Pollen grains of species of Justicieae. Measurements (in micrometres): P= polar diameter; E= equatorial diameter; *n < 25. 144
Table 2–	Morphological characters of pollen grains of Justicieae (Acanthaceae) species. M = Medium; L= Large; VL= Very Large; P = Prolate; SP = Subprolate; PE = Prolate Spheroidal..... 147

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	19
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1.	A família Acanthaceae Juss	20
2.1.1.	Histórico, Classificação, Diversidade e Distribuição	20
2.1.2.	Caracterização Morfológica	23
2.1.3.	O Pólen em Acanthaceae.....	24
2.1.4.	Estudos Taxonômicos de Acanthaceae no Brasil.....	27
2.1.5.	Importância Econômica e Ecológica.....	28
2.2.	A TRIBO JUSTICIEAE	29
2.2.1.	Distribuição, Classificação e Diversidade.....	29
2.2.2.	Caracterização Morfológica	31
2.3.	DOMÍNIOS FITOGEOGRÁFICOS QUE COMPÕEM A ÁREA DE ESTUDO.....	32
2.3.1.	A Mata Atlântica	32
2.3.2.	A Caatinga.....	33
	La Tribu Justiciaeae (Acanthaceae) em el Porción Oriental del Nordeste de Brasil	35
	Pollen morphology and a new combination in the tribe Justiciaeae (Acanthaceae) with emphasis on Brazilian species	123
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	156
4.	REFERÊNCIAS	157
5.	APÊNDICE – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA SYSTEMATIC BOTANY	165
6.	ANEXO – NORMAS DAS REVISTAS.....	171

1. INTRODUÇÃO

Esta Dissertação consiste no estudo taxonômico e palinológico das espécies da tribo Justicieae (Acanthaceae) registradas para o Nordeste Oriental do Brasil. Inicialmente abordamos a família, seu histórico de classificação, características morfológicas, palinológicas, além da importância econômica e ecológica. Em seguida, focamos em Justicieae, assim como na família. É apresentado ainda, de maneira sucinta, os domínios fitogeográficos que compõem a área de estudo com suas principais características bióticas e abióticas, além de suas paisagens.

A segunda parte da dissertação está organizada em três capítulos, onde são apresentados os principais resultados, na forma de manuscritos. Nos anexos, constam as normas dos periódicos para os quais os manuscritos foram submetidos.

Artigo I: A New Species of *Justicia* (Acanthaceae: Acanthoideae: Justicieae) from Northeastern Brazil. Trata da descoberta de uma nova espécie de *Justicia* para a Caatinga da Paraíba e Rio Grande do Norte. São apresentados uma chave de identificação para as espécies de *Justicia* ocorrentes na área, comentários taxonômicos, ilustração, mapa, além de fotos da planta no campo e do pólen visto sob microscopia óptica e eletrônica de varredura. Publicado na revista Systematic Botany.

Artigo II: A Tribo Justicieae (Acanthaceae) no Nordeste Oriental do Brasil. Esse capítulo traz o principal objeto de estudo desta Dissertação e consiste no tratamento taxonômico das espécies de Justicieae ocorrentes no Nordeste Oriental do Brasil. O registro das espécies é baseado nas amostras das coleções de herbários, além de material coletado em campo. Inclui chave de identificação para as 20 espécies encontradas na área de estudo, descrições, bem como ilustrações dos principais caracteres morfológicos, mapas de distribuição, pranchas de fotos dos tipos de sementes e de anteras, e comentários sobre a distribuição das espécies. Manuscrito submetido a revista Caldásia.

Artigo III: Palinotaxonomia das espécies da tribo Justicieae (Acanthaceae) no Nordeste Oriental do Brasil. Esse capítulo traz descrições dos grãos de pólen de 18 espécies, análises morfométricas, fotos dos grãos em microscopia óptica e eletrônica de varredura, além da proposta de uma nova combinação nomenclatural. Manuscrito submetido a revista Review of Paleobotany and Palynology.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA¹

2.1. A família Acanthaceae Juss.

2.1.1. Histórico, Classificação, Diversidade e Distribuição

Antes do atual posicionamento filogenético, Acanthaceae pertencia a Ordem Tubiflorae, segundo Engler & Diels (1936). Cronquist (1981) por sua vez, a posicionou em Scrophulariales e atualmente nas propostas do APG III (2009) e APG IV (2016), a família está inserida em Lamiales.

O primeiro tratamento taxonômico em Acanthaceae foi o de Lindau (1895), que contabilizou todo os gêneros conhecidos. O autor reconheceu quatro subfamílias: Thunbergioideae, Mendoncioideae Nelsonioideae e Acanthoideae. Mendoncioideae e Thunbergioideae representam duas subfamílias muito similares de trepadeiras, separadas com base nos frutos capsulares e drupáceos respectivamente. Acanthoideae *sensu* Lindau (1895), compreende gêneros que possuem frutos com retináculo e foi subdividida em dois grupos baseados nos padrões de prefloração da corola (Imbricada e Contorta).

Em seguida, Bremekamp (1965) propôs uma classificação distinta em alguns aspectos, porém assim como Lindau (1895), Bremekamp (1965) também utilizou caracteres morfológicos. As Acanthaceae *sensu* Bremekamp exclui gêneros em que o retináculo está ausente. O autor considerou Nelsonioideae como uma subfamília de Scrophulariaceae, reconheceu Thunbergiaceae e Mendonciaceae como famílias distintas e dividiu Acanthaceae em duas subfamílias, com base na presença de cistólitos e estames articulados em Ruellioideae, e anteras monotecas e pólen colpado em Acanthoideae (Fig. 1). Acanthaceae nessa classificação é constituída pelas tribos: Acantheae, Ruellieae, Barlerieae, Andrographideae e Justicieae.

¹Formatada com base nas normas da ABNT

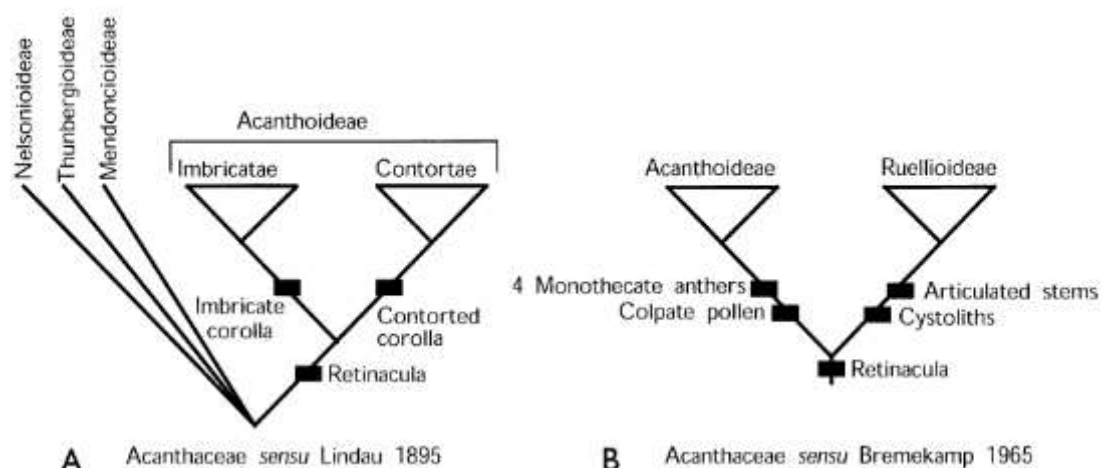


Figura 1. Classificações de Acanthaceae sensu Lindau (1895) e sensu Bremekamp (1965) esquematizadas em Scotland & Vollesen (2000).

Os primeiros estudos moleculares utilizando sequências plastidiais em Acanthaceae foram realizados por Hédren *et al.* (1995), Scotland *et al.* (1995) e McDade & Moody (1999). Esses estudos convergiram para uma topologia que suporta alguns táxons reconhecidos por Lindau (1895) e outros reconhecidos por Bremekamp (1965).

Scotland & Vollesen (2000), reunindo dados moleculares, morfológicos, palinológicos e citogenéticos, propuseram uma nova classificação para Acanthaceae. Os autores dividiram-na em três subfamílias: Nelsonioideae, Thunbergioideae (+*Mendoncia*) e Acanthoideae, sendo esta última constituída pelas tribos Acanthae e Ruellieae, e sendo a tribo Ruellieae composta pelas subtribos Andrographiinae, Barleriinae, Justiciinae e Ruelliinae.

No mesmo ano, McDade *et al.* (2000a) também consideraram Acanthaceae sensu Lindau (1895) como um grupo monofilético, pois as análises filogenéticas com base em dados do espaçado interno transcrito (ITS), demonstraram que não há suporte para separar Nelsonioideae, Thunbergioideae e *Mendoncia* de Acanthaceae, como proposto por Bremekamp (1965). Porém apresentaram uma subdivisão da subfamília Acanthoideae em quatro tribos: Acanthae, Barlerieae, Justicieae e Ruellieae. Trabalhos posteriores adotaram a circunscrição proposta por McDade *et al.* (2000a) (Fig. 2), sendo também seguida aqui.

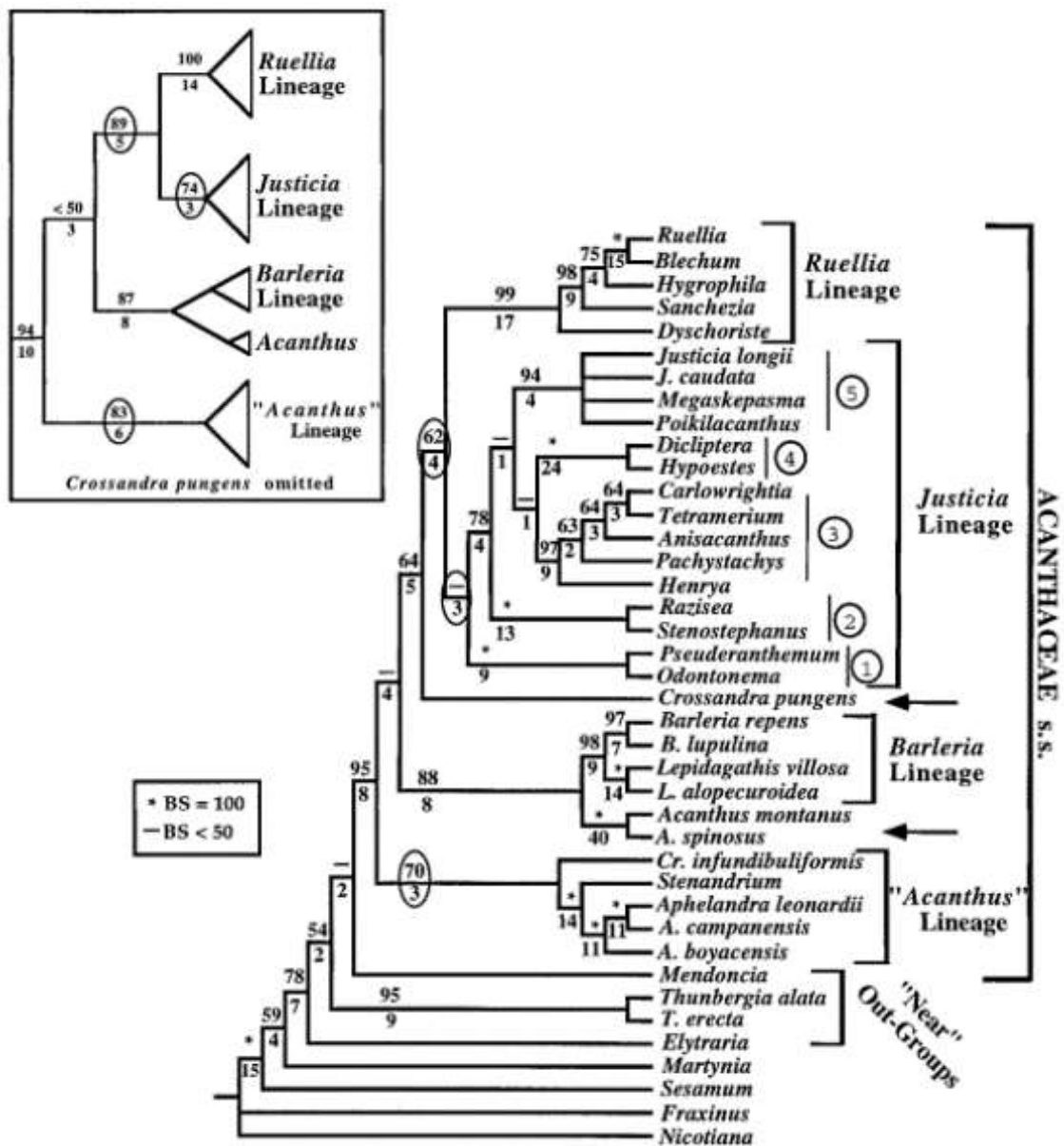


Figura 2. Topologia da árvore de consenso estrito, análise de parcimônia dos dados de sequência nr-ITS apresentada por McDade *et al.* (2000a).

Recentemente, estudos moleculares, com dados de sequência de duas regiões de cloroplasto e uma região nuclear, incluíram *Avicennia* L. (antiga Avicenniaceae) em Acanthaceae, e as análises demonstraram a relação de *Avicennia* com a subfamília Thunbergioideae. (Schwarzbach & McDade 2002).

Acanthaceae *sensu* Lindau (1895), compreende mais de 4000 espécies distribuídas em 240 gêneros e é considerada uma das famílias de Angiospermas mais diversas. Tem distribuição pantropical e subtropical, com uma faixa que se estende as zonas temperadas tanto do novo mundo quanto do velho mundo (McDade *et al.* 2008, Kiel *et al.* 2018). Dentre os gêneros da

família, os mais ricos em espécies são *Justicia* L. (~600 spp.) e *Ruellia* L. (~300 spp.) (Wasshausen & Mood 2004).

No Brasil, segundo dados da Flora do Brasil (2020, em construção), a família está representada por 39 gêneros e 453 espécies, das quais 253 spp. e cinco gêneros são endêmicos do país. A maior concentração de espécies está nos domínios da Mata Atlântica (232 spp.), Cerrado (148 spp.) e Amazônia (133 spp.).

2.1.2. Caracterização Morfológica

A maioria das espécies de Acanthaceae são ervas ou arbustos, raramente árvores, sendo lianas ou trepadeiras herbáceas como *Mendoncia* e *Thunbergia* (Fig. 3a). Suas folhas são opostas, simples e sem estípulas. A inflorescência na família é diversa, podendo também apresentar flores isoladas. Suas flores são geralmente vistosas e bissexuais, zigomorfas, e estão quase sempre associadas à brácteas e bractéolas grandes e vistosas (geralmente coloridas) que é uma característica marcante na família. A corola é sempre gamopétala e pentâmera, podendo ser bilabiada ou não (Fig. 3b–c). Possuem de dois a quatro estames com anteras bitecas, e podem apresentar estaminódio (Fig. 3d–e). Os grãos de pólen são diversos em sua morfologia (Fig. 4). O ovário se apresenta sempre súpero, bicarpelar e bilocular. Os frutos, na maioria das espécies, são cápsulas loculicidas com deiscência explosiva e com poucas sementes (1–6), achatadas ou globoides e sem endosperma (Fig. 3h), que são sustentadas por uma estrutura chamada de retináculo (ou ejaculador) que tem forma de gancho (Fig. 3f). Essa estrutura está ausente nas cápsulas de *Thunbergia*. *Mendoncia* por sua vez, apresenta fruto do tipo drupa (Fig. 3g). (Descrição adaptada de Souza & Lorenzi 2012).

Essas características gerais de Acanthaceae também são compartilhadas por outras famílias dentro de Lamiales, portanto, ela ainda carece de uma sinapomorfia morfológica que a represente (McDade *et al.* 2008). Outro aspecto reportado desde Lindau (1895) é a presença de cistólitos (Fig. 5), que foi uma das evidências morfológicas utilizadas para dividir Acanthoideae em duas tribos por Scotland & Vollesen (2000). Os cistólitos são visíveis como pequenas protuberâncias ou, mais comumente, como estrias na epiderme (também visíveis em material seco) e ocorrem tanto na folha como no caule. São compostos por cristais de carbonato de sódio ou de oxalato de cálcio de diferentes formas (Welle 1980). São poucos os trabalhos voltados para essa estrutura, onde podemos citar Inamdar *et al.* (1990) que fez um estudo mais amplo englobando várias espécies, Choopan & Grote (2015) com algumas espécies do gênero *Pseuderanthemum* Radlk. ex Lindau, e Kuo-Huang & Yen (1996) e Lin *et al.* (2004) focados em *Justicia procumbens* L. Inamdar *et al.* (1990) observou que caracteres como tamanho e

forma dos cystólitos não podem ser usados isoladamente na classificação de espécies ou gêneros, pois seus resultados mostram que podem ser encontrados os mesmos tipos de cystólitos em táxons totalmente distintos. O uso dos cystólitos na classificação deve se dar aliado a outros caracteres, pois estes podem apresentar variação influenciados fatores ambientais.

2.1.3. O Pólen em Acanthaceae

Acanthaceae é considerada euripolínica, sendo uma das famílias de plantas com a maior diversidade morfológica encontrada (Fig. 4), e tem sido documentada por vários autores (Bremekamp 1965, Carine & Scotland 1998, Daniel 1998, Erdtman 1952, Lindau 1895, Raj 1961). Utilizando caracteres polínicos, Lindau (1895), reconheceu 11 tipos de grãos de pólen para designar tribos, utilizando como critério, as formas das aberturas e a ornamentação da exina. Tanto Lindau (1895) quanto Bremekamp (1965) enfatizaram os caracteres morfológicos principalmente nos níveis tribais e subtribais. Para Bremekamp (1965), a abertura do tipo colporado é de grande importância taxonômica, pois este tipo é encontrado em todas as espécies da subfamília Acanthoideae.

Scotland & Vollesen (2000) revisaram as Acanthaceae sensu Bremekamp (1965) e concluíram que a relação entre membros de algumas tribos e relacionada a dados palinológicos ainda não estão claros. Segundo eles, um problema com uma classificação tribal e subtribal baseada quase exclusivamente em dados de pólen é a homoplasia. Outra revisão realizada pelos autores, mostra a importância dos grãos de pólen com relação a separação entre o gênero *Justicia* L. e *Poikilacanthus* Lindau. *Poikilacanthus* foi incluído em Acanthoideae por Lindau (1895) baseando-se na morfologia polínica. Posteriormente Bremekamp (1965) o colocou na tribo Justicieae, porém o autor percebeu que seu pólen se diferenciava dos demais, então sua posição nesse grupo seria incerta. Contudo, Scotland & Vollesen (2000) concluíram que *Poikilacanthus* emerge com alto suporte em Justicieae, e que a forma mais eficiente de diferenciar suas espécies das de *Justicia* é através do pólen, pois suas espécies possuem uma grande similaridade macro morfológica.

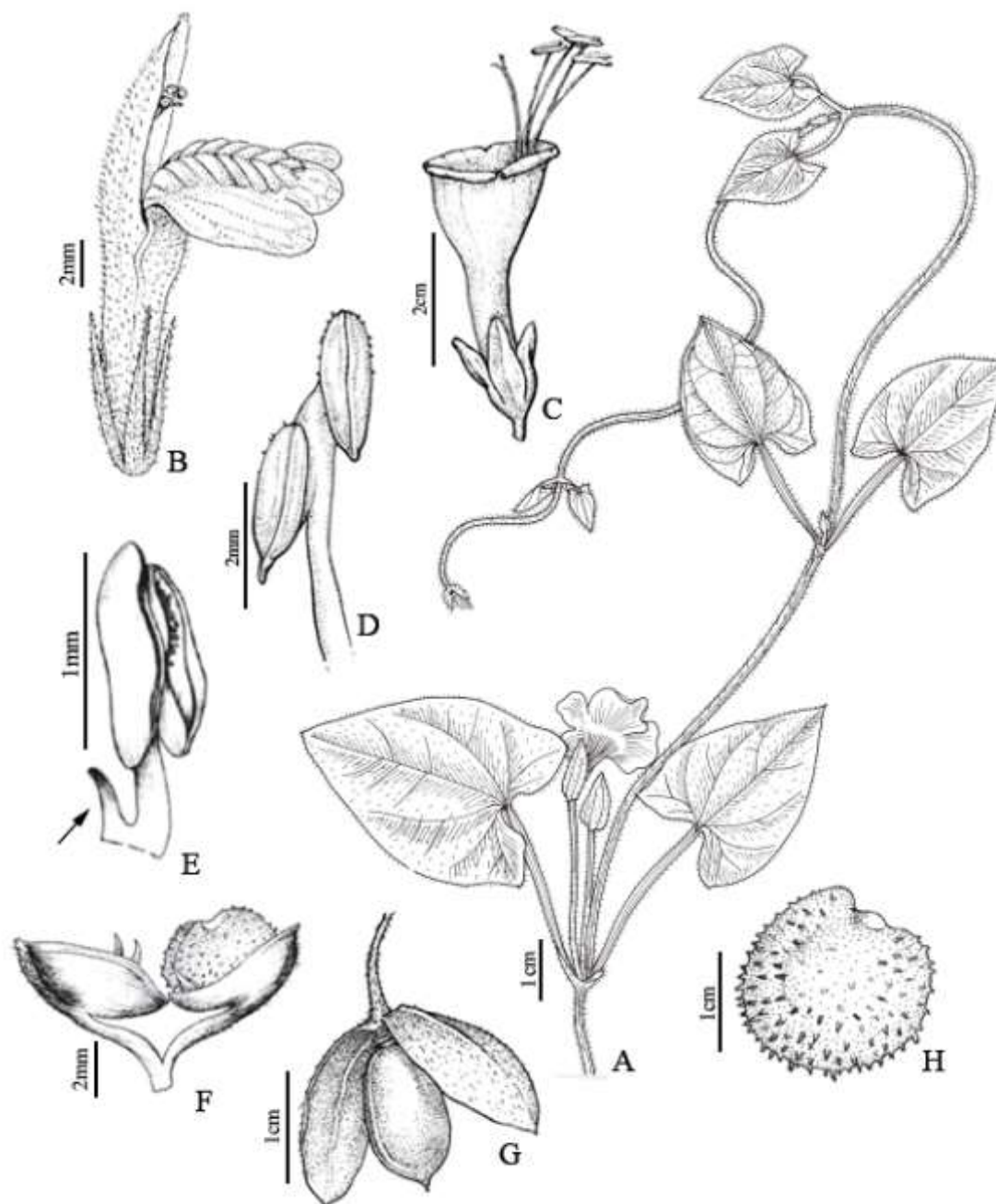


Figura 3. Morfologia de Acanthaceae. **A.** Ramo florido de *Thunbergia alata* Bojer ex Sims, com hábito lianescente. **B.** Flor de *Justicia rusbyana* Lindau um exemplo de corola bilabiada. **C.** Flor de *Ruellia exserta* Wssh. & J.R.I.Wood com corola campanulada. **D.** Androceu de *Justicia sprucei* V.A.W. Graham evidenciando as anteras bitecas. **E.** Androceu de *Pseuderanthemum modestum* (Nees) Radlk., seta evidenciando o estaminódio. **F.** Fruto cápsula com retináculo de *Dicliptera mucronifolia* Nees. **G.** Fruto drupa de *Mendoncia aspera* Ruiz & Pav. **H.** Semente de *D. mucronifolia* Nees. Imagens adaptadas de: A - Wasshausen & Mood (2004); B - Wasshausen (2003); C, D, G - Reis *et al.* (2017); E, F, H - Côrtes & Rapini (2013).

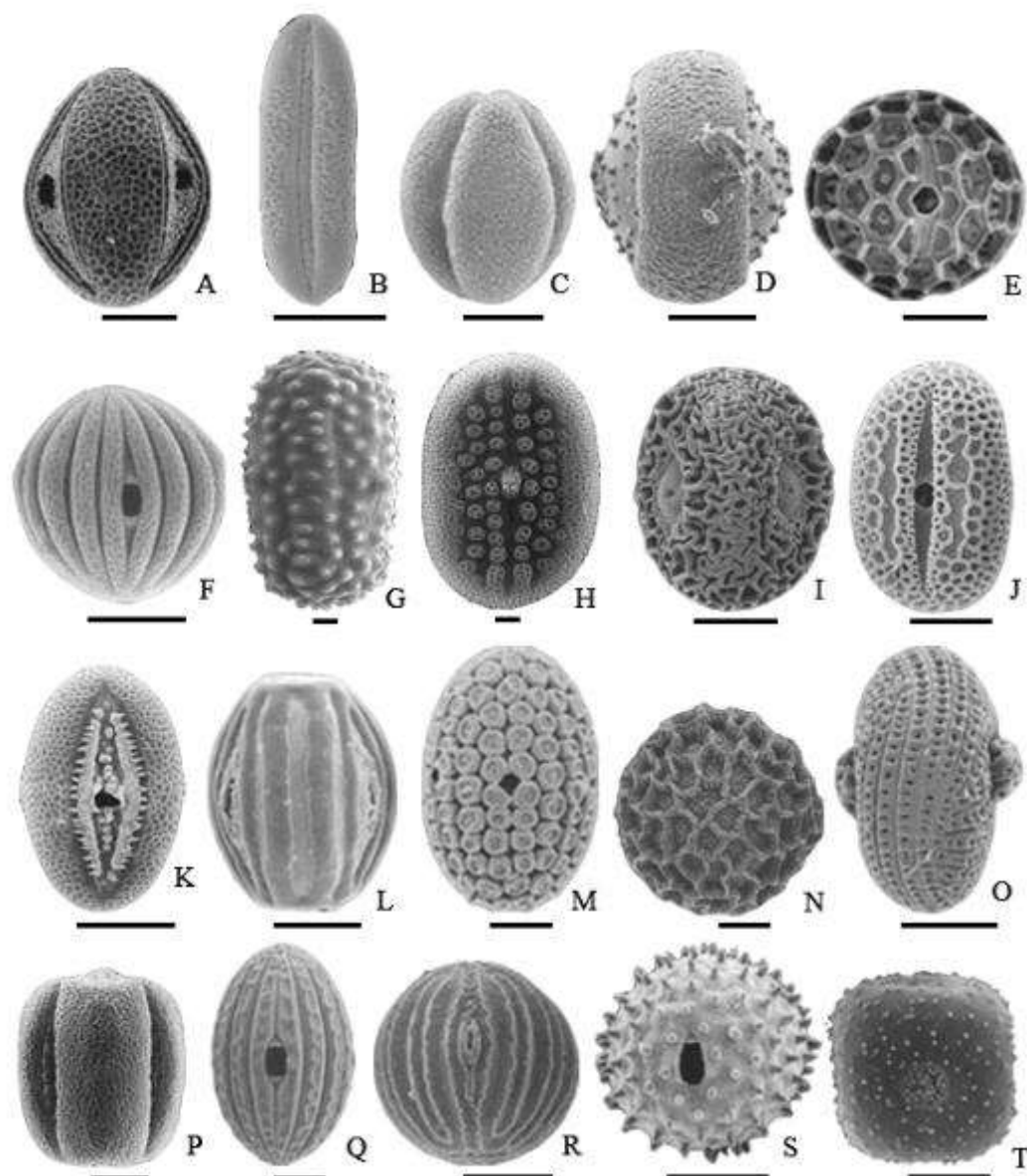


Figura 4. Diversidade morfológica de Acanthaceae em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). **A.** *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall, 12µm. **B.** *Aphelandra scabra* (Vahl) Sm, 20µm. **C.** *Blechum pyramidatum* (Lam.) Urb., 15µm. **D.** *Chlamydacanthus euphorbioides* Lindau 15µm. **E.** *Eranthemum nervosum* (Vahl) R. Br. ex Roem. & Schult., 25µm. **F.** *Hygrophila auriculata* Heine, 20µm. **G.** *Justicia dendropila* T.F. Daniel, 5µm. **H.** *J. pacifica* (Oerst.) Hemsl., 5µm. **I.** *Lankesteria elegans* (P. Beauv.) T. Anderson, 27µm. **J.** *Lepidagathis hyalina* Nees, 12µm. **K.** *Phlogacanthus curviflorus* (Wall.) Nees, 20µm. **L.** *Physacanthus batanganus* (G. Braun & K. Schum.) Lindau, 17µm. **M.** *Poikilacanthus macranthus* Lindau, 15µm. **O.** *Sanchezia speciosa* Leonard, 30µm. **P.** *Streptosiphon hirsutus* Mildbr., 10µm. **N.** *Ruellia albiflora* Fernald., 25µm. **Q.** *Strobilanthes chaffanjoni* Levillé, 15µm. **R.** *Strobilanthes maculata* Nees, 20µm. **S.** *Strobilanthes rhamnifolia* (Nees) T. Anderson, 30µm. **T.** *Whitfieldia elongata* (P. Beauv.) Wild. & T. Durand., 20µm. Imagens adaptadas de: A-F, J-L, O, S – Scotland & Vollesen (2000); N – Scotland (1993); M – Scotland (1992); P – Furness (1994); G-H – Kiel *et al.* (2018); Q – Mcdade *et al.* (2008). Observa-se algumas características morfológicas como: abertura do tipo colpado (B, C, P), colporado (A, E, F, H, J, K, L, Q, R), porado (I, S, T); a exina reticulada na maioria das espécies, com espinhos (G, S), aréolas (H, M), grânulos (T).

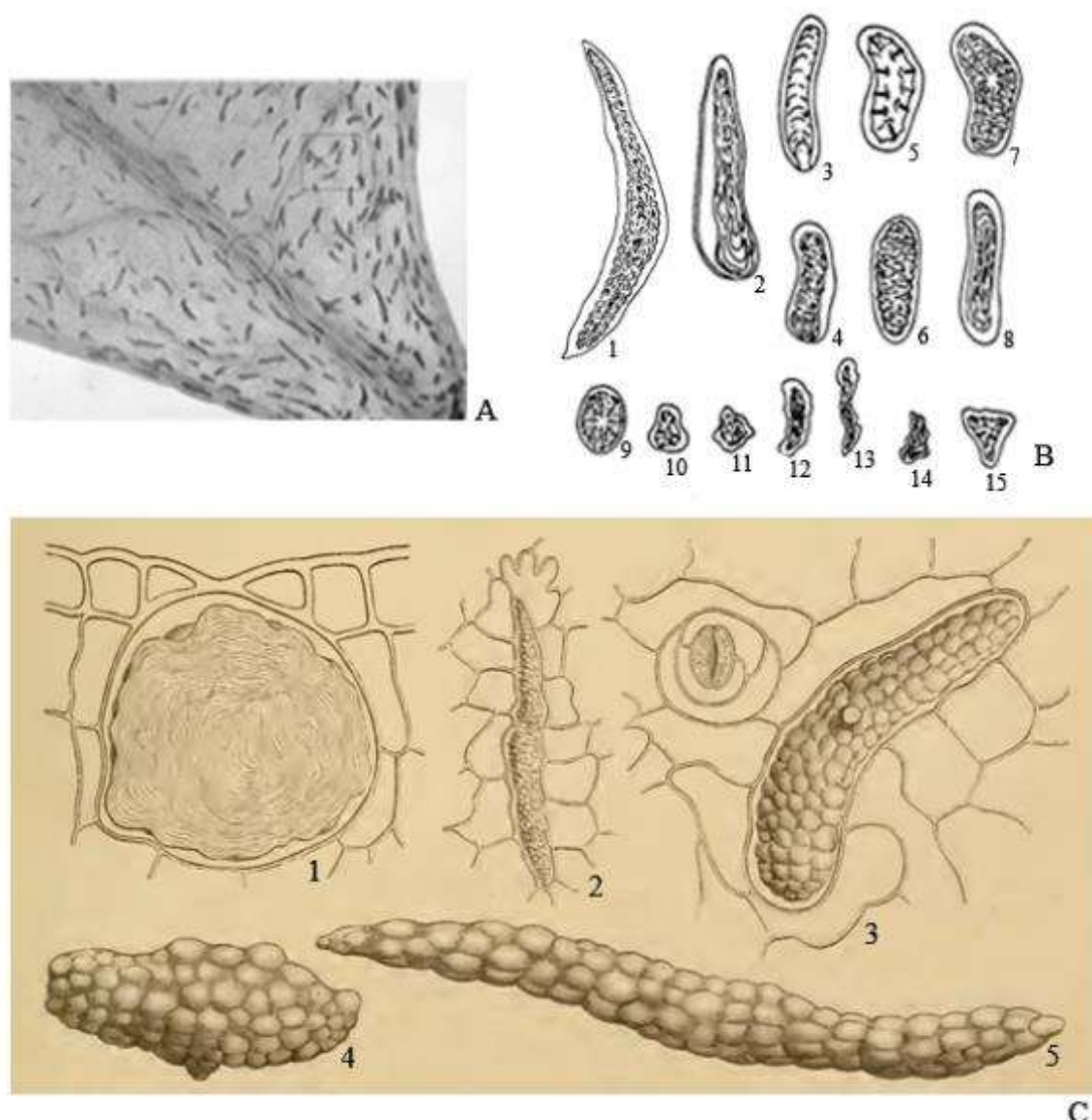


Figura 5. Morfologia dos Cistólitos nas folhas das espécies de alguns gêneros em Acanthaceae. **A.** Cistólitos vistos em folhas herborizadas, apresentada por Choopan & Grote (2015): *Pseuderanthemum* sp. **B.** Tipos de cistólitos esquematizados em Inamda *et al.* (1990): 1: *Justicia procumbens* L. 4, 8: *Dyschoriste erecta* Kuntze. 5, 10: *Haplanthus tentaculatus* Nees. 6, 9: *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. 7, 13: *Pseuderanthemum bicolor* (Schrank) Radlk. ex Lindau. 11: *Andrographis echiioides* Nees. 12: *Haplanthus verticillatus* (Roxb.) Nees. 14, 15: *Rungia repens* (L.) Nees. **C.** Tipos de cistólitos de folhas de Acanthaceae esquematizados em Lindau (1895): 1. *Anisotes diversifolius* Balf. 2. *Barleria prionitis* L. 3. *Justicia virgata* Wall. 4. *Ecbolium linnacanthum* Kurz. 5. *Sanchesia oblonga* Ruiz & Pav.

2.1.4. Estudos Taxonômicos de Acanthaceae no Brasil

A única obra que trata de todas as espécies brasileiras de Acanthaceae é a *Flora Brasiliensis* (Nees, 1847). Seu trabalho conta com 343 spp., muitas delas novas, porém não é apresentado chaves de identificação. Durante vários anos após sua publicação, apenas novos táxons foram descritos, onde pode-se destacar os trabalhos de Lindau (1895, 1914), Wasshausen (1969, 1977, 1989, 1992) e Rizzini (1946, 1949, 1952, 1956). Muitas das espécies

descritas necessitavam de revisões taxonômicas, que foram feitas principalmente por Ezcurra (2002), Wasshausen (2006), Profice (2010) e Côrtes & Rapini (2010). Revisões taxonômicas de gêneros com espécies brasileiras são escassas, onde podemos citar: Wasshausen (1975) e Profice & Andreatta (2011) focados nas espécies de *Aphelandra* R. Br., Profice (1988) com *Mendoncia* Vell. ex Vand., Indriunas (2011) com *Herpetacanthus* Nees, Ezcurra (1993) com *Ruellia* L., Kameyama (2008) com *Lepidagathis* Willd. e Côrtes *et al.* (2010) com *Thyrsacanthus* Moric.

Tratamentos taxonômicos para a família no Brasil são focados principalmente em estudo de floras regionais. Na região Norte do país, destacam-se: Kameyama (2006) e Reis *et al.* (2017); No Centro-Oeste: Sartin (2015) e Vilar *et al.* (2010); No Sudeste: Kameyama (1995), Pessôa (2012), Braz *et al.* (2002) e Braz & Azevedo (2016) e no Sul: Marchioretto *et al.* (2015) e Wasshausen & Smith (1969). No Nordeste, os estudos estão concentrados na Bahia: Harley & Simmons (1986), Harvey & Wasshausen (1995), Kameyama (2003a, b), Amorim *et al.* (2005), Carvalho-Sobrinho & Queiroz (2005) e Côrtes & Rapini (2013).

2.1.5. Importância Econômica e Ecológica

A família apresenta três usos relevantes: ornamental, medicinal e ecológica. Do ponto de vista ornamental, reside a grande abundância e variedade de cores e formas das flores, inflorescências e brácteas, que as tornam plantas utilizadas em jardins do mundo todo. Como exemplo de plantas mais utilizadas temos: Camarão-vermelho (*Megaskepasma erythrochlamys* Lindau) com suas brácteas grandes e vermelhas, Sanquêsia (*Sanchezia nobilis* Hook) com suas flores amarelas e Tumbérgia azul [*Thunbergia erecta* (Benth.) T. Anderson] com suas grandes flores azuladas.

A diversidade na coloração e na forma das brácteas, flores e inflorescências também reflete a característica zoofílica das espécies que são polinizadas principalmente por abelhas e beija-flores (Lorenzi & Souza 1999). Tripp & Manos (2008) estudando os sistemas de polinização das espécies de *Ruellia*, encontraram múltiplas evidências de transições reversas entre a suposta polinização ancestral por beija-flores para a polinização mais derivada por abelhas. Nessas espécies foi observada uma grande diversidade principalmente na coloração das flores, e isso mostra que essa característica funciona como uma seleção para diferentes grupos de polinizadores. Já a polinização por morcegos é rara na família, sendo conhecida apenas para a região neotropical (Vogel *et al.* 2004). No Brasil, Vogel *et al.* (2004) relataram essa síndrome em duas espécies com antese noturna, *Harpochilus neesianus* Mart. ex Nees e *Ruellia eurycodon* Lindau.

Já do ponto de vista medicinal, muitas espécies de Acanthaceae são utilizadas por populações tradicionais e indígenas em tratamentos de diferentes enfermidades. Como exemplo, *Justicia pectoralis* Jacq., popularmente conhecida como Anador, é reportada para tratar doenças do aparelho respiratório, e é utilizada como chá pelos índios Tapebas para tratar a asma (Morais *et al.* 2005). Essa espécie também foi reportada sendo utilizada para tratar hemorragias, dores de cabeça, ouvido e tosse por comunidades no Amazonas (Vásquez *et al.* (2014). Jeruto *et al.* (2008) e Jeyaprakash *et al.* (2011) apresentaram diversos usos medicinais com espécies de *Acanthus* L., *Asystasia* Blume, *Barleria* L., *Dyschoriste* Nees, *Justicia* L., *Lepidagathis* Blume e *Thunbergia* Retz.

2.2. A TRIBO JUSTICIEAE

2.2.1. Distribuição, Classificação e Diversidade

Justicieae compreende mais de 100 gêneros e cerca de 2000 spp. com distribuição pantropical. Para o Brasil, estima-se que a tribo esteja representada por 14 gêneros e 196 espécies. Na região Nordeste, a tribo é constituída por nove gêneros, sendo eles: *Anisacanthus* Nees, *Clistax* Mart., *Dicliptera* Juss., *Harporchilus* Nees, *Herpetacanthus* Nees, *Justicia* L., *Pseuderanthemum* Radlk. ex Lindau, *Schaueria* Nees e *Thyrsacanthus* Moric., que juntos somam aproximadamente 56 espécies. A tribo exibe uma grande diversidade morfológica, sendo considerada o grupo taxonomicamente mais complexo nas Acanthaceae, e as relações sub-tribais têm sido alvo de discussão desde a classificação proposta por Lindau (1895) (Kiel *et al.* 2017).

A tribo está posicionada na subfamília Acanthoideae, e foi descrita por Bentham & Hooker (1876) com seis subtribos: Andrographideae, Asystasieae, Barlerieae, Diclipterinae, Eranthemeae e Eujusticieae. Lindau (1895) classificou-a como parte do grupo “Imbricada” e com apenas duas subtribos: Isoglossinae e Diclipterinae. O primeiro estudo filogenético de Justiciaeae foi realizado por McDade *et al.* (2000b) e posteriormente por McDade *et al.* (2008), e suas análises sustentam o monofiletismo do grupo. Eles revelaram quatro linhagens dentro da tribo, que foram informalmente reconhecidas como: *Tetramerium*, “Justicioides” do velho mundo e do novo mundo e *Pseuderanthemum* (Fig. 6).

A linhagem *Pseuderanthemum* é a primeira a divergir na tribo (McDade *et al.* 2000b, 2008), e apresenta como característica morfológica a presença de quatro estames (ou dois estames e dois estaminódios), que é uma característica plesiomórfica na família, sendo assim irmã do restante da tribo (Fig. 6) (McDade *et al.* 2000b). A linhagem *Tetramerium* foi revisada por Daniel *et al.* (2008), consistindo em 23 gêneros e ca. 170 sp., e posteriormente, dentro dessa

linhagem, Cortês *et al.* (2010) restabeleceram o gênero *Thyrsacanthus*, um grupo endêmico da América do Sul. Suas espécies eram tratadas sob *Odontonema* Nees, porém *Thyrsacanthus* foi publicado legitimamente antes (Côrtes *et al.* 2010). Isoglossinae também é bem sustentada, porém com a inclusão do gênero *Ptyssiglottis* T. Anderson por McDade *et al.* (2000b) [antes membro da linhagem *Pseuderanthemum* segundo Lindau (1895)], necessita-se de estudos adicionais para uma nova classificação (Kiel *et al.* 2006). Com relação a Diclipterinae, um dos resultados mais inesperados de McDade *et al.* (2000b) foi a sua inclusão na linhagem “Justicioides” como irmã do clado do novo mundo com um suporte alto.

Por fim, as linhagens ‘Justicioides’ do Novo Mundo e do Velho Mundo são os grupos que mais atraem os pesquisadores, não só pela inclusão de *Justicia* que possui cerca de 600 espécies, que é altamente polifilética (McDade *et al.* 2000b), mas também pelo grande número de gêneros incluídos, que juntos somam pelo menos 1000 espécies. O primeiro estudo filogenético para essas linhagens foi o de Kiel *et al.* (2017) com foco nos táxons do Velho Mundo. É nessa linhagem que reside a espécie tipo do gênero *Justicia*, *J. hyssopifolia* L. Já as ‘Justicioides’ do Novo Mundo foram analisadas posteriormente por Kiel *et al.* (2018). Seus resultados identificaram nove grandes clados, muitos dos quais são suportados por uma combinação de características estruturais como inflorescência, pólen e sementes, além de dados moleculares. Eles reconhecem que seus resultados fornecem uma base para que sejam amostradas outras espécies das ‘Justicioides’ do Novo Mundo em análises futuras.

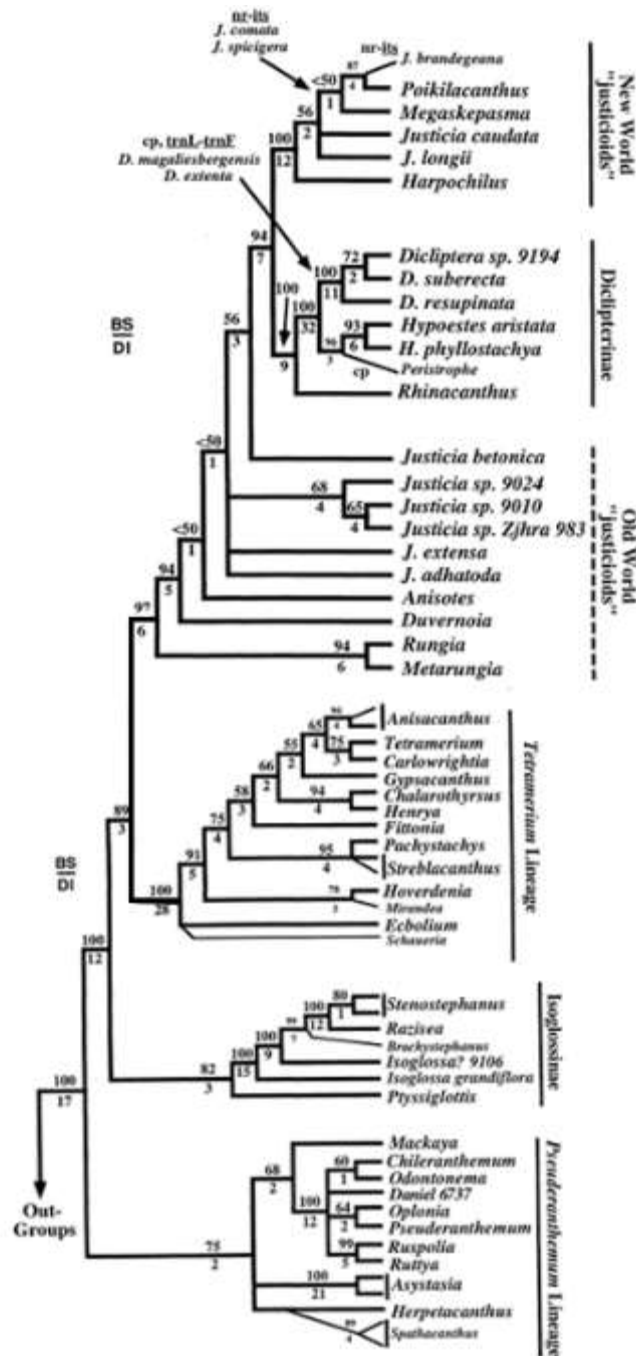


Figura 6. Árvore adaptada da figura 2 e 3 apresentadas em McDade *et al.* (2000b), com análises combinadas de nr ITS + cp trnL-trnE mostrando as relações entre os membros da tribo Justicieae.

2.2.2. Caracterização Morfológica

No geral, os representantes da tribo são ervas a arbustos, apresentam corola bilabiada com dois estames e anteras bitecas e cápsula com retináculo. Alguns gêneros possuem particularidades em sua morfologia, onde podemos citar: *Dicliptera* Juss. onde a corola é ressupinada, ou seja, os lábios estão em posição invertida em relação à posição considerada

normal e *Pseuderanthemum* Radlk. que apresenta a corola hipocrateriforme com quatro estames ou dois estames e dois estaminódios (McDade *et al.* 2000b).

Com relação aos grãos de pólen, Lindau (1895) designou a tribo como tendo um tipo de pólen denominado “Knötchen pollen” (pólen nodular) que tem como características serem 2-3 colporados e com 1-3 fileiras de aréolas circundando cada abertura. Porém, segundo McDade *et al.* (2000b), essa classificação é inconsistente, pois vários táxons de *Justicieae* que foram designados por Lindau (1895) não possuem esse tipo de grãos de pólen, e vários gêneros que foram classificados por ele em outras tribos o possuem. Com isso, McDade *et al.* (2000b) observaram que todos os clados apresentavam grãos de pólen tricolporados hexapseudocolpados, e propuseram essa característica como sinapomorfia morfológica da tribo (McDade *et al.* 2000b). Embora haja mudanças para outros tipos polínicos no grupo, esse tipo não ocorre em nenhuma *Acanthaceae* além de *Justicieae* (McDade *et al.* 2000b).

Para *Justicia*, foram apresentados dados polínicos em diversos trabalhos (Lindau 1894, 1895, Bremekamp 1938, Rizzini 1947, Wasshausen 1992, Graham 1988 entre outros), e estes mostraram que os grãos de pólen podem ser 2-3(-4)-porados ou 2-3-colporados, parassincolpados com 2-3 pseudocolpos e a exina caracteriza-se como reticulada, verruculada, espinhosa, perforada-reticulada ou punctitegilada. Wasshausen (1992) afirma que taxonomicamente, *Justicia* é o gênero mais complexo de *Acanthaceae*, e que o pólen tem grande valor diagnóstico, como por exemplo, na separação entre *Justicia* e *Poikilacanthus* (que possui o pólen com 4-8 poros e exina facetada).

2.3. DOMÍNIOS FITOGEOGRÁFICOS QUE COMPÕEM A ÁREA DE ESTUDO

2.3.1. A Mata Atlântica

A Mata Atlântica abrange várias fitofisionomias e destaca-se como o segundo maior complexo de florestas brasileiras (Ab'saber 2003). Originalmente, a Mata Atlântica constituía uma faixa contínua ao longo da costa do Oceano Atlântico, desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (Rizzini 1997). Sua extensão cobria cerca de 1.296.466 km² (MMA 2006), porém, um estudo efetuado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE revelou que esse domínio atualmente possui apenas 97.596 km², que representa menos de 27% de sua área original (MMA 2008).

Embora haja essa grande fragmentação, o domínio da Mata Atlântica abriga uma biodiversidade vegetal gigantesca (Sobral & Stehmann 2009). Segundo dados da Flora do Brasil (2020, em construção), das 15570 espécies registradas para a Mata Atlântica, mais de 8000 são endêmicas. Dentre as suas fitofisionomias, encontra-se: Floresta Ombrófila Densa,

Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Manguezais, Restingas e Brejos de Altitude (MMA 2007).

A Mata Atlântica está presente em todos os estados do Nordeste, exceto o Maranhão, e são encontrados as fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Brejos de Altitude, Manguezais e Restingas. Outra classificação é de acordo com o gradiente altitudinal, onde são encontrados: florestas de terras baixas <100m de alt., submontanas ~100-600m de alt., e montana >600m de alt. (Tabarelli *et al.* 2006). A área de estudo compreende o Nordeste Oriental que está localizado ao norte do Rio São Francisco, representado pelos estados de Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Brito-Neves 1983).

O Nordeste Oriental compreende dois dos cinco centro de endemismos classificados para este domínio: os Brejos Nordestinos e o Centro de Endemismo Pernambuco (Andrade-Lima 1982). Os Brejos compreendem os enclaves de Floresta Atlântica que ocorrem no semiárido do Ceará até Alagoas (Silva & Casteleti 2003). Essas áreas são caracterizadas por serem de matas úmidas, pois possuem maiores índices pluviométricos, temperaturas mais baixas, além de estarem em uma maior altitude em relação às áreas circundantes de Caatinga (Barbosa *et al.* 2004). Já o Centro de Endemismo Pernambuco abrange a zona costeira e os brejos, do Rio Grande do Norte a Alagoas (Silva & Casteleti 2003). As fitofisionomias da Mata Atlântica sofrem com a ação humana, e com isso a vegetação está ficando cada vez mais fragmentada devido a expansão urbana e agrícola, e esses fragmentos estão sob ameaça de extinção (Silva & Rodal 2013).

2.3.2. A Caatinga

O domínio da Caatinga abrange cerca de 844.000 km², o equivalente a 11% do território brasileiro (Peixoto 2016) e 70% da região Nordeste (Bucher 1982). Sua vegetação faz parte de um bioma global denominado de Florestas e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secos, sendo a Caatinga considerada a maior e mais contínua área desse bioma (Fernandes & Queiroz 2018). Constituída por um complexo de vegetação formadas por árvores e arbustos, frequentemente com espinhos ou acúleos, cactáceas, bromeliáceas e ervas anuais (Rizzini 1997). São reconhecidas para este domínio cerca de 4880 espécies de plantas, e aproximadamente 1035 são endêmicas desse domínio (Flora do Brasil 2020, em construção).

A Caatinga é composta por um mosaico de florestas secas e vegetação arbustiva (savana estépica), com enclaves de Florestas Montanas e Cerrados (Tabarelli & Silva 2003). Porém, essa região inclui ainda áreas como a Chapada do Araripe (Ceará) que possui vegetação de

Cerrado e enclaves de Florestas úmidas, além dos os Brejos de Altitude que são enclaves da Mata Atlântica encontrados na de Alagoas ao Ceará (Prado 2003).

É uma das regiões menos estudadas e menos protegidas por unidades de conservação permanentes, pois apenas ca. de 2% de sua área é legalmente protegida (Leal *et al.* 2003). Além disso, ainda há pouco interesse por estudos sobre sua flora, pois é vista como uma fonte menor de recursos naturais, pobre e sem atrativos, o que tem feito com que siga sendo fortemente devastada (Peixoto *et al.* 2016). Portanto, a investigação sobre sua flora é imprescindível para estimular medidas conservacionistas (Prado 2003).



**LA TRIBU JUSTICIEAE (ACANTHACEAE) EN LA PORCIÓN
ORIENTAL DEL NORDESTE DE BRASIL**

SUBMETIDO A REVISTA CALDASIA

La Tribu Justiceae (Acanthaceae) en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil**The tribe Justiceae (Acanthaceae) in the Eastern Portion of Northeast Brazil**

Camila Alcantara ^{1*} y Marccus Alves ²

¹ Programa de Posgrado en Biología Vegetal, Departamento de Botánica, Universidad Federal de Pernambuco, Avenida Professor Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, Brasil. CEP 50670-901, Brasil. camila.bio@outlook.com

² Departamento de Botánica, Universidad Federal de Pernambuco, Avenida Professor Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. CEP 50670-901, Brasil. alves.marccus@gmail.com

*Autor para correspondencia

Resumen

Este trabajo consiste en el estudio taxonómico de la tribu Justicieae (Acanthaceae) para la porción Oriental del Nordeste de Brasil. Fueron analizadas las colecciones de los principales herbarios del país, incluyendo todos los herbarios regionales. Fueron reconocidas 21 especies y seis géneros: *Anisacanthus* (*A. trilobus*), *Dicliptera* (2spp.), *Harpochilus* (2spp.), *Justicia* (13spp.), *Pseuderanthemum* (2spp.) y *Thyrsacanthus* (*T. ramosissimus*). Las especies son reconocidas principalmente por la morfología de las semillas y androceo, colores de las flores, formato de la corola y de las cápsulas. Várias especies son nuevos registros para el área de estudio, siendo *P. modestum* citado por primera vez para el Nordeste. También fueron registrados nuevos registros para el estado de Sergipe y Mato Grosso do Sul. Se proporcionan descripciones morfológicas, claves de identificación, ilustraciones, comentarios taxonómicos sobre fenología, hábitat, afinidades taxonómicas y distribución geográfica de todas las especies con mapas de distribución en el área de estudio.

Palabras clave: Acanthoideae, Caatinga, Mata Atlántica, Taxonomía

Abstract

A study of the Justicieae (Acanthaceae) tribe in the Eastern portion of Northeast Brazil. Collections of the main herbaria in the country were analyzed, including all regional ones. A total of 21 species and six genera were recorded: *Anisacanthus* (*A. trilobus*), *Dicliptera* (two spp.), *Harpochilus* (two spp.), *Justicia* (thirteen spp.), *Pseuderanthemum* (two spp.) and *Thyrsacanthus* (*T. ramosissimus*). The species are mainly recognized by the morphology of the seeds and androecium, color of the flowers, shape of the corolla and capsules. Several species are new records for the study area, with *P. modestum* being cited for the first time in the Northeast. New records were also registered for the state of Sergipe and Mato Grosso do Sul. Morphological descriptions, identification key, illustrations, taxonomic comments on phenology, habitat, taxonomic affinities and geographic distribution of all species with maps of occurrence in the study area are provided.

Keywords: Acanthoideae, Atlantic Forest, Caatinga, Taxonomy

INTRODUCCIÓN

Acanthaceae *sensu* Lindau (1895), comprende más de 4000 especies distribuidas en 240 géneros y es considerada una de las familias de Angiospermas más diversas. Tiene distribución pantropical y subtropical, con una franja que se extiende a las zonas templadas tanto del nuevo mundo cuanto del viejo mundo (McDade *et al.* 2008, Kiel *et al.* 2018). De todos los géneros de la familia, los más ricos en especies son *Justicia* L. (~600spp.) y *Ruellia* L. (~300spp.) (Wasshausen y Mood 2004).

En Brasil, según datos de la Flora del Brasil (c2020, en construcción), la familia está representada por 39 géneros y 453 especies de las cuales 253 spp. y cinco géneros son endémicos del país. La mayor concentración de especies está en los dominios de la Mata Atlántica (232 spp.), Cerrado (148 spp.) y Amazonía (133 spp.).

Dentro de Acanthaceae está la tribu Justicieae, una de las mayores de la familia. La tribu está posicionada en la subfamilia Acanthoideae, y es constituida por cerca de 2000 especies y 100 géneros, exhibiendo una grande diversidad morfológica (McDade *et al.* 2000a; Kiel *et al.* 2017). El monofiletismo de la tribu es corroborado (McDade y Moody, 1999; McDade *et al.*, 2000a, b), y estos estudios revelaron cuatro linajes: “Justicioides” (del nuevo mundo y viejo mundo, incluido Diclipterinae), *Tetramerium*, Isoglossinae y *Pseuderanthemum*. La tribu tiene como sinapomorfia, los granos de polen tricolporados y hexapaseuolporados. Aunque son conocidos otros tipos de granos en algunos clado como las ‘Justicioides’, esa morfología es exclusiva de Justicieae (McDade *et al.*, 2000a).

El estudio más amplio para la familia en Brasil fue la Flora Brasiliensis (Nees 1847). Enseguida Wasshausen y Smith (1969), Kameyama (1995, 2006) Braz *et al.* (2016, 2002), Vilar (2009), Hammes (2017) y Reis *et al.* (2017), estudiaron especies brasileñas de Acanthaceae. Actualmente, se estima que en Brasil la familia está representada por 39 géneros y 453 especies,

y la tribu Justicieae por catorce géneros y 196 especies (Flora del Brasil c2020, en construcción). En la región Nordeste, la tribu es constituida por nueve géneros, siendo ellos: *Anisacanthus* Nees, *Clistax* Mart., *Dicliptera* Juss., *Harpochilus* Nees, *Herpetacanthus* Nees, *Justicia* L., *Pseuderanthemum* Radlk. ex Lindau, *Schaueria* Nees y *Thyrsacanthus* Moric., que juntos suman aproximadamente 56 especies (Flora del Brasil, c2020 en construcción).

En el Nordeste del Brasil, la investigación en Acanthaceae, así como en las especies de la tribu, son puntuales, concentradas en floras locales y listas florales (Harvey y Wasshausen 1995; Kameyama 2003a, b; Amorim *et al.* 2005; Cardoso y Queiroz 2008; Lyra-Lemos *et al.* 2010; Silva *et al.* 2010; Côrtes y Rapini 2013; Moura *et al.* 2018), nuevas especies y combinaciones nomenclaturales (Côrtes y Rapini 2010, 2011; Monteiro *et al.* 2018; Silva *et al.* 2019; Alcantara *et al.* 2020) y revisiones taxonómicas (Costa-Lima y Chagas 2019, 2020). Ante esto, y de la creciente preocupación en la conservación de la naturaleza, el objetivo de este artículo es ampliar el conocimiento acerca de las Acanthaceae mediante el inventario de la tribu Justicieae en la porción Oriental del Nordeste del Brasil.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La porción Oriental del Nordeste de Brasil incluye los estados de Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco y Rio Grande del Norte (IBGE 2002), y se divide entre los dominios fitogeográficos de la Caatinga y la Mata Atlántica.

La Mata Atlántica es un dominio considerado heterogéneo, y es formada por 13 formaciones forestales entre ellas la Floresta Estacional (Semidecidual y Decidual), que pierde buena parte de sus hojas en el invierno. En el Nordeste, la Mata Atlántica está presente en los estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande del Norte y Sergipe. Son encontrados los fragmentos de tipo: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional, Floresta

Ombrófila Abierta, Brejos de Altitudes, Manglares y Restingas, y son clasificados en bosques de tierras bajas, montanas e submontanas (Tabarelli *et al.* 2006). Incluye cuatro de los cinco centros de endemismo y una de las tres zonas de transición que son áreas consideradas las más ricas en especies de toda la Mata Atlántica (Silva y Casteletti 2005). La situación de la biodiversidad en este dominio es bastante preocupante y crítica, cubriendo un área inicial de aproximadamente 1.400.000 km² (Galindo-Leal y Câmara 2005), y según Silva y Casteletti (2005) ha perdido de 91 a 96% de su territorio y los remanentes están altamente fragmentados debido la expansión urbana, agricultura, ganadería y plantaciones de caña de azúcar.

La Caatinga ocupa 70% de la región Nordeste (Bucher 1982). Su vegetación hace parte de un bioma global denominado Bosques y Matorrales Tropicales Estacionalmente Secos, siendo la Caatinga considerada la mayor y más continua área de este bioma (Fernandes y Queiroz 2018). Su fitofisionomía es dominada por árboles bajos caducifolios y por plantas suculentas (Peixoto *et al.* 2016), y es compuesta por un mosaico de bosques secos y vegetación arbustiva, con enclaves de bosques montanos y cerrados (Tabarelli y Silva 2003). La caatinga sufre con la continua antropización y destrucción de su vegetación debido a la agricultura, ganadería y producción de leña y carbón (Casteletti *et al.* 2004). Es el tercer dominio más antropizado del Brasil, donde sólo cerca de 2% de su área es protegida legalmente por unidades de conservación (Leal *et al.* 2003).

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

Se analizaron materiales a través de coletas y visitas a herbarios nacionales: ALCB, ASE*, CEPEC, EAC, EAN, HB, HRB, HUEFS, HUVA, HVASF*, IPA, JPB, MAC, MOSS, PEUFR, R, RB, UFP y UFRN (*imágenes) (abreviaturas según Thiers 2020 [continuamente actualizado]). También fueron analizados los herbarios no indexados: CES (Herbario del Centro de Educación y Salud, Universidad Federal de Campina Grande), HST (Herbario Sérgio

Tavares, Universidad Federal Rural de Pernambuco), PISF (Herbario del Proyecto de Integración del Río São Francisco con las Cuencas del Nordeste Septentrional) y RN (Herbario del Parque de las Dunas de Natal). Las muestras colectadas fueron herborizadas según Peixoto y Maia (2013), y depositadas en el herbario UFP con duplicados enviados al EAC, HUEFS, JPB, MAC, RB y UFRN.

La identificación de los taxones se dio por comparación con espécimen de herbarios, incluyendo bases virtuales (Flora del Brasil, SpeciesLink y JABOT), análisis de tipos y fotos de tipos, protólogos y literatura especializada (Ezcurra 2002; Côrtes y Rapini 2013; Nees 1847; Wasshausen y Wood 2004).

La clasificación adoptada para Justiciaeae sigue Bremekamp (1965). La caracterización morfológica sigue Harris y Harris (2001) y Gonçalves y Lorenzi (2011). La terminología utilizada para la morfología de las semillas sigue Graham (1988), así como para la morfología de las anteras. Las descripciones morfológicas fueron basadas en análisis de materiales frescos y/o herborizados y complementadas, cuando fue necesario, con la literatura especializada.

Debido al amplio acervo disponible para *Justicia aequilabris* (Nees) Lindau y *Dicliptera ciliaris* Juss., en los ejemplares examinados seleccionados fueron elegidas diez muestras por estado, preferiblemente fértiles y registradas en Unidades de Conservación (UC). Las descripciones proporcionadas para los géneros y especies están basadas en las especies que ocurren en el área de estudio. Información sobre distribución geográfica, hábitat y fenología fueron obtenidas a través de observación de campo, datos de las etiquetas de exsiccatas y literatura disponible.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron registradas 21 especies distribuidas en seis géneros: *Justicia* (trece spp.) fue el más diverso, seguido por *Harpochilus*, *Dicliptera* y *Pseuderanthemum* con dos especies cada uno,

Anisacanthus y *Thyrsacanthus* con una especie cada uno. Fueron registrados nuevos registros para el área de estudio, siendo *P. modestum* (Nees) Radlk citado por primera vez para el Nordeste.

Se reportan nuevos registros en cada estado, siendo Ceará y Paraíba aquellos con mayor número de nuevos registros (seis cada uno), seguidos por Pernambuco (cuatro), Rio Grande del Norte (tres) y Alagoas (dos). A partir del análisis de las colecciones de herbarios, fueron confirmados nuevos registros para otros estados, aunque no son parte de Nordeste Oriental. *Thyrsacanthus ramosissimus* Moric, citado hasta entonces para el Nordeste y Sudeste (Flora del Brasil c2020, en construcción), tiene aquí su área de distribución ampliada para la región Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul), además de seis nuevos registros para Sergipe. *Dicliptera gracilirama* Costa-Lima y E.C.O. Chagas, fue adicionada a la lista de registros de este trabajo, sendo una especie recientemente descrita por Costa-Lima y Chagas (2020) para Alagoas.

Acerca de la diversidad taxonómica (Tabla 1), Ceará y Pernambuco fueron los más representativos con trece especies, seguidos por Paraíba (doce), Rio Grande del Norte (once) y Alagoas (diez). *Dicliptera ciliaris*, *Justicia aequilabris*, *J. thunbergioides* (Lindau) Leonard y *Thyrsacanthus ramosissimus* fueron encontradas en todos los estados. Además de estas, *J. comata* (L.) Lam., *J. laevilinguis* (Nees) Lindau y *Pseuderanthemum congestum* (S. Moore) Wassh., aunque no hayan sido registradas en todos los estados, tienen amplia distribución en Brasil (Flora del Brasil c2020, en construcción).

De las especies registradas, trece son endémicas de Brasil y de estas, dos es conocida apenas en la Mata Atlántica (*Dicliptera gracilirama* y *Justicia* aff. *symphyantha* (Nees) Lindau) y siete apenas en el dominio de la Caatinga: *Anisacanthus trilobus* Lindau, *Harpochilus neesianus* Mart. ex Nees, *H. paraibanus* F.K.S. Monteiro et al., *J. angustissima* A.L.A. Cortês y Rapini,

J. chamaedryoides (Nees) Wassh. ex A.L.A. Cortês y P.L.R. Moraes, *J. distichophylla* F.A. Silva *et al.* y *J. rubrobracteata* Alcantara y G. Soares.

En general, ocho especies ocurren simultáneamente en los dos dominios fitogeográficos. *Justicia comata* y *J. laevilinguis* son consideradas hierbas hidrófilas por habitar preferencialmente lugares húmedos/inundados, incluyendo lagunas temporarias en la Caatinga. *Thysacanthus ramosissimus*, aunque muy común en área de Caatinga y Cerrado, también fue encontrada asociada a la vegetación de Restinga en Pernambuco y Rio Grande del Norte.

Lyra-Lemos *et al.* (2010) indicaron *Pseuderanthemum verbenaceum* (Nees y Mart.) Radlk para Alagoas, sin embargo, es un error de identificación, puesto que la identidad correcta de la muestra utilizada por los autores es *P. modestum*. La Flora de Brasil c2020 (en construcción) indica el registro de *Justicia comata* para Rio Grande del Norte, aunque no se encontraron materiales que confirmen la información.

Se registraron 30 Unidades de Conservación (UC) con registro de al menos una de las especies estudiadas (Tabla 2). Ceará presentó el mayor número de UCs (trece) en comparación con el resto de los estados del área de estudio, destacando que contiene el mayor registro de especies de la tribu. De esas 30 unidades, 20 están en el dominio de la Caatinga, lo que demuestra su importancia y de las UCs para la conservación de las especies de Acanthaceae. En general, la situación actual de las UCs en Brasil es muy preocupante, dada la continua deforestación y el elevado déficit de protección, donde de todo el territorio de la Caatinga sólo 2% es protegido (Leal *et al.* 2003), y en la Mata Atlántica sólo el 10,7% (Peixoto *et al.* 2016).

Con relación a la morfología, todos los géneros de la tribu presentan dos estambres, siendo *Pseuderanthemum* el único con dos estambres y dos estaminodios (Fig. 1a–f). Las anteras presentan gran variación en formato, disposición de las tecas y tamaño de estas (Fig. 1a–t), confirmando lo indicado por Graham (1988). Las anteras son bitecas y separadas por un

conectivo variable, haciendo que se posicionen en alturas diferentes en el filamento. Aquí observamos tres posiciones para las tecas: paralelas, cuando están situadas en la misma altura en el conectivo (Fig. 1a–d), superpuestas, cuando el ápice de la teca inferior está situado debajo de la base de la teca superior (Fig. 1g–h) y oblicuas, que es una condición intermedia (Fig. 1I–T). La teca inferior puede presentar un apéndice basal (Fig. 1g, i, j, s), siendo menos común en la teca superior (Fig. 1h). En algunas especies, los filamentos son rectos y las tecas separadas (Fig. 1k, l) y en otras, son curvados con las tecas superiores horizontales (Fig. 1n, p). Finalmente, las tecas pueden tener tamaños diferentes, siendo generalmente las inferiores más pequeñas (Fig. 1l, q).

Las semillas de las especies de la tribu en el área de estudio (Fig. 2a–i) se mostraron importantes en el reconocimiento de los taxones, teniendo como caracteres más significantes su variación en forma, en ornamentación de la superficie de la testa y del margen. La invaginación próxima al hilo es frecuentemente asimétrica con uno de los lados casi siempre marcado por una cresta, que según Graham (1988), se forma en el lugar de contacto con el eyaculador de la cápsula. Existe una considerable variación en la morfología de las semillas de estas especies, constituyendo nueve tipos distintos (Tabla 3) de acuerdo con su forma, testa, margen e indumento. Los tipos que tienen forma orbicular y cordiforme están incluídos las variaciones suborbiculares y subcordiformes, respectivamente. El noveno tipo presenta variaciones en el tubérculo, que son prominentes y puede tener el ápice puntiagudo en *J. aequilabris*, *J. chamaedryoides* y *J. glaziovii* Lindau, y redondeado en *Justicia* aff. *symphyantha*.

Tratamiento taxonómico

Justicieae

Hierbas, arbustos a subarbustos, erectos o postrados, terrestres o hidrófilas, rizomas presentes o ausentes. Ramas marrones o purpúreo-oscuros, cilíndricas, cuadrangulares, hexangulares o

heptagonales, lisas o con estrías, presentando lenticelas y heterofilia. Hojas simples, opuestas, sésiles o pecioladas, membranáceas, crassas, cartáceas o coriáceas. Flores solitarias o reunidas en inflorescencia en espiga simples o compuestas, cimas cortas, tirsos o panículas, axilares o terminales; brácteas 1–4 Y BRACTÉOLAS 1–2 POR FLOR, VERDES O ROJAS. Cáliz con 3–6 LACINIAS, IGUALES O DE TAMAÑOS DIFERENTES, VERDES. Corola alba, roja, roja-anaranjada, rosa, rosada, lilas, morada, salmón; bilabiada o hipocrateriforme, resupinada o no, maculada o inmaculada; androceo con dos estambres, o dos estambres y dos estaminodios; anteras con tecas paralelas, oblicuas o superpuestas. Cápsulas obovadas, ovadas, elipsoides o torulosas, con 2-4 semillas, globoides, cordiformes, subcordiformes, orbiculares, suborbiculares, con testa lisa, tuberculada o rugulosa.

CLAVE PARA IDENTIFICAR LAS ESPECIES DE JUSTICIEAE PRESENTES EN LA PORCIÓN ORIENTAL
DEL NORDESTE DE BRASIL.

1. Láminas foliares crassas, coriáceas o cartáceas..... 2
1. Láminas foliares membranáceas..... 4
2. Hierbas higrófilas; hojas crassas; corola morada a lila.....*J. laevilinguis*
2. Arbustos terrestres; hojas coriáceas o cartáceas; corola alba o amarillo-verdosa 3
3. Hojas con puntuaciones glandulares ennegrecidas; bráctea-1, espatulada a oblanceolada; flores < 2.5cm longitud.; cápsula con 2 semillas cordiformes*J. congrua*
3. Hojas sin puntuaciones glandulares; brácteas-4, 2 elípticas a lineares y 2 estrechamente lanceoladas; flores > 3 cm longitud; cápsula con 4 semillas suborbiculares *H. paraibanus*
4. Ramas cilíndricas..... 5
4. Ramas angulosas (cuadrangulares a subquadrangulares, hexangulares o heptagonales)..... 13

5. Flores solitarias, inflorescencia en cimas o tirsos de monocásios	6
5. Inflorescencias en espigas simple, tirsoideas o paniculiformes	8
6. Ramas estriadas; hojas subsésiles; corola roja; anteras con tecas paralelas; cápsula con porción fértil obovoide	<i>T. ramosissimus</i>
6. Ramas lisas; hojas pecioladas; corola púrpura; anteras con tecas oblicuas o superpuestas; cápsula con porción fértil fusiforme	7
7. Pecíolo hasta 0.3 cm longitud.; lámina foliar glabra; bráctea-1, oblonga; anteras con tecas superpuestas, pubescentes	<i>J. distichophylla</i>
7. Pecíolo hasta 1.5 cm longitud.; lámina foliar glabra a estrigosa en las nervaduras; brácteas-2, ovadas a elípticas; anteras con tecas oblicuas, glabras	<i>J. thunbergioides</i>
8. Inflorescencia en espigas tirsoideas o paniculiformes con unidades de espigas secundifloras..	9
8. Inflorescencia en espiga simple	10
9. Ramas estriadas a ligeramente surcados, sin tricomas glandulares; corola > 2.5 cm longitud., Rojo-anaranjado, rosa, salmón a rosada, labio superior bilobado en el ápice; semillas 0.2-0.3 cm diám., globoides.....	<i>J. sphaerosperma</i>
9. Ramas sin estrías, con tricomas glandulares; corola <1.5 cm longitud., crema a lilas, labio superior entero; semillas 0.1-0.15 cm diám., orbiculares	<i>J. glaziovii</i>
10. Cáliz 6-laciniado; anteras con tecas superpuestas	<i>Justicia</i> aff. <i>symphyantha</i>
10. Cáliz 5-laciniado; anteras con tecas oblicuas	11
11. Flores 1.5-2 cm long., lilas; brácteas y bractéolas triangulares	<i>J. angustissima</i>

11. Flores 3-4.5 cm long., rojas; brácteas elípticas, lanceoladas a ovadas; bractéolas lineares, oblanceoladas a linear-lanceoladas..... 12
12. Brácteas y bractéolas rojas; corola con mácula anaranjada; cápsula con porción fértil torulosa; semillas cordiformes.....*J. rubrobracteata*
12. Brácteas y bractéolas verdes; corola con mácula blanquecina; cápsula con porción fértil obovoide; semillas suborbiculares.....*J. aequilabris*
13. Hierbas..... 14
13. Arbustos a subarbustos 18
14. Corola hipocrateriforme 15
14. Corola bilabiada..... 16
15. Plantas homofílicas, tallo marrón; hojas en rosetas basales, inflorescencia en espiga.....*P. modestum*
15. Plantas heterofílicas, tallo purpúreo-oscuro; hojas dispuestas a lo largo del tallo; inflorescencia en cimas cortas..... *P. congestum*
16. Hierbas hidrófilas; hojas sésiles; flores hasta 0.5 cm long., corola alba con mácula rosada a lila *J. comata*
16. Hierbas terrestres, hojas pecioladas o con pecíolo discreto; flores >0.8 cm long., corola alba o lila, inmaculada..... 17
17. lámina glabra; inflorescencia en cimas cortas; corola alba, tubo >1.3 cm long.; anteras con tecas desiguales.....*Justicia* aff. *sessilis*
17. lámina hisurta; inflorescencia en espigas; corola lila, tubo <0.5cm long.; anteras con tecas iguales.....*J. chamaedryoides*

18. Ramas lisas o sulcadas; inflorescencia en cimas fasciculadas; corola resupinada 19
19. Cimas fasciculadas; corola lila; semilla 4..... *Dicliptera ciliaris*
19. Cimas umbeliformes; corola roja; semilla 2..... *D. gracilirama*
18. Ramas estriadas; inflorescencia en dicásios; corola no resupinada..... 20
20. Ramas glabrescentes a pubescentes; cáliz 3-laciniado, lacínias desiguales, una con el ápice trilobado; corola roja *A. trilobus*
20. Ramas tomentosas; cáliz 5-laciniado, lacínias iguales; corola amarillo-verdosa.....
..... *H. neesianus*

1. *Anisacanthus trilobus* Lindau, Notizbl. Königl. Bot. Gart. Berlin. 6: 192–200 (1914). Fig. 3a–e.

Arbustos a subarbustos, 0.5–2 m alt.; ramas heptágonaes, estrías longitudinales, glabrescentes a pubescentes. Pecíolo 0.2–0.8 cm long., pubescente; **lámina** 1.4–(10.5) × 0.4–(4.5) cm, membranácea, estrecho elíptico a elíptica u oblonga, base aguda a decurrente, ápice agudo a acuminado, margen entera-ciliada, glabra a hispida en las nervaduras, eucamptódroma. **Inflorescencia** en dicásio, terminal y axilar, pedúnculo 0.5–1 cm long.; **bráctea**–1 por flor, 0.4–0.5 × 0.2 cm, lanceolada, margen lisa, estrigosa; **bractéolas**–2 por flor, 0.03–0.2 × 0.1 cm, lineares, margen lisa, escasamente híspidas. **Flores** 3.5–4.0 cm long., séiles; **cáliz** 0.8–1 cm long., verde, lacínias-3, desiguales, las menores 0.9–1 × 0.1–0.2 cm, las mayores 0.9–1 × 0.4–0.5 cm, elípticas, una con el ápice trilobado, margen lisa, hispidulosas. **Corola** 3.5–4.0 cm long., roja, no resupinada, internamente glabra, externamente pubescente, tricomas glandulares, inmaculada; tubo 1.4–2 cm long.; bilabiada, labio superior 1.8–2 × 0.3–0.5 cm, ápice bilobado; labio inferior 1.5–2 cm long., trilobado, lobos 1.8–2 × 0.1–0.2 cm, los laterales curvados; estambres–2, filamentos ca. 2.5 cm long. glabros; anteras apendiculadas,

tecas paralelas, ca. 0.5 cm long., escasamente pubescentes en el ápice. **Ovario** ca. 0.2 cm long., globoso, glabro, disco nectarífero anular; estilo 3–3.4 cm long., pubescente hasta la porción mediana; estigma ca. 0.02 cm long., bífido, glabro. **Cápsula** 1.8–3 cm long., porción fértil obovoide, glabra; **semillas**–2, 0.6–0.7 cm diám., cordiformes, testa lisa, glabras, borde no diferenciado (tipo 3).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de Brasil, ocurriendo exclusivamente en la región semiárida del Nordeste (Fig. 4), en los estados de Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí (Flora del Brasil c2020, en construcción) y Sergipe (Silva *et al.* 2010). Florece y fructifica entre los meses de marzo a diciembre.

Comentarios taxonómicos: Esta especie emergió en el linaje *Tetramerium* en Cortês *et al.* (2010), sin embargo, los autores relataron que la morfología polínica difiere de la encontrada en las demás especies del género y del linaje. Es caracterizada por ser un arbusto a subarbusto ramificado, con cáliz con lacínias desiguales, siendo una trilobada en el ápice, y corola roja con lobos laterales inferiores curvados. Se asemeja a *Thyrsacanthus ramosissimus*, diferenciándose por el tamaño de la cápsula (1.8–3 vs. 1–1.5 cm long.) y el cáliz 3–laciniado con una trilobada en el ápice (vs. 5–laciniado y iguales). Fue observado que la población encontrada en el Planalto da Ibiapaba (Ubajara-CE), presenta hojas más grande y más largas que lo citado para la especie.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio de Aiuaba: a 9km en dirección a Antonina del Norte, fl., 20 Mar 2002, V.C. Souza *et al.* 28778 (RB, UFRN), Esec de Aiuaba, fl., fr., 27 May 2004, J.R. Lemos y P. Matias 205 (EAC, IPA), fl., 5 Feb 1997, L.W. Lima-Verde *et al.* 397 (EAC), fl., 5 Jun 1997, E.O. Barros *et al.* 214 (EAC), fl., 5 Jun 1997, E.O. Barros *et al.* 129 (EAC), fl., 1 Sep 1997 (fl), E.O. Barros *et al.* 90 (EAC), fl., fr., 15 Ago 2004, L.W. Lima-Verde 205 (EAC), fr., 28 May 1980, A. Fernandes y P. Bezerra s.n (EAC 8743), bot., fl., 17 Abril 1980, P. Martins y Angélica s.n (EAC 8341), fl., 28 Abr 1981, P. Martins s.n (EAC 10171),

Gameleira de Baixo, fl., fr., 11 Abr 2013, *M.I. Loiola et al.* 2046 (EAC), fl., fr., 24 May 2013, *M.I. Loiola y F.R. Tabosa* 2031 (EAC), Serra Nova, bot., fr., 19 May 1998, *L.W. Lima-Verde y I.M. Andrade* 922 (EAC), Hacienda Nova, bot., 3 Mar 1998, *E.O. Barros y M.M. Souza* 214 (EAC); Municipio de Carnaubal: fr., 21 Abr 1977, *A. Fernandes y Matos s.n* (EAC 3143), Sertão de Dentro, fr., 16 Jun 1979, *P. Martins et al. s.n* (EAC 6592); Municipio de Cratéus: RPPN Serra das Almas, bot., fl., 5 Junho 2002, *F.S. Araújo y L.C. Girão* 1593 (HUEFS), fl., 9 May 2004, *R.C. Costa s.n* (EAC 35078); Municipio de Ibiapaba: Monte, APA Serra da Ibiapaba, fl., 30 May 1994, *F.S. Araújo s.n* (EAC 22176, RB 323179); Municipio de Tianguá: Planalto da Ibiapaba, Queimada, fl., 19 May 2017, *E.B. Souza et al.* 4591 (HUEFS, HUVA); Municipio de Ubajara: APA Serra da Ibiapaba, Sítio São Luiz, fl., 16 Sep 2009, *E.M. Marreiras et al.* 58 (EAC, HUEFS, HUVA). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio de Araripina: camino al Piauí, bot., fl., 13 Dic 1997, *A.M. Miranda et al.* 2945 (HST); ca. 5km de la ciudad, camino al puesto de Exu, fl., fr., 8 Ago 1986, *V.C. Lima* 392 (IPA), entre Feira Nova y Araripina, fr., 6 May 1971, *E.P. Heringer et al.* 585 (IPA, RB, R).

2. ***Dicliptera ciliaris*** Juss. Ann. Mus. Natl. Hist. Nat. 9: 268. (1807). Ilustración en Côrtes y Rapini 2013.

Arbustos a subarbustos, 0.3–2 m alt.; ramas hexangulares, lisas, pubescentes, tricomas glandulares. Pecíolo 0.6–4 cm long., pubescente; **lámينا** 3.2–12.5 × 1.5–8 cm, membranácea, elíptica a ovada, base aguda a decurrente, ápice acuminado, margen entera-ciliada, cara adaxial estrigosa, cara abaxial glabra a estrigosa en las nervaduras, eucamptódroma. **Inflorescencia** en cimas fasciculadas, terminales y axilares, generalmente varias por axila, pedúnculo 0.2–6 cm long.; **brácteas**–4, dos en la base de cada cima, 0.5 × 0.2–0.5 cm, verdes a verde-blanquecinas, lineares a estrecho–lanceoladas, margen lisa, glabra, dos protegiendo hasta 3 flores, mayor 1.2–1.7 × 0.7–1 cm, menor 0.8–1.5 × 0.4–0.7 cm, verdes a verde-blanquecinas, ovadas a elípticas, margen largamenteciliada, hisurta, tricomas glandulares; **bractéolas**–2 por flor,

discretas, $0.3\text{--}0.4 \times 0.1\text{--}0.3$ cm, albas, lanceoladas, hispidulosas, tricomas glandulares. **Flores** 2–3 cm de long., sésiles; **cáliz**, 0.2–0.3 cm long., albo, lacínias 5, iguales, $0.2\text{--}0.25 \times 0.05\text{--}0.1$ cm, lanceoladas, margen lisa, hispidulosas, tricomas glandulares. **Corola** 1.5–2.9 cm long., lila, resupinada, internamente glabra, externamente hispidulosa, tricomas glandulares; tubo 1–1.5 cm long.; bilabiada, labio superior $0.8\text{--}1.4 \times 0.4\text{--}0.8$ cm, entero; labio inferior $0.8\text{--}1 \times 0.2\text{--}0.4$ cm, ápice trilobado, mácula blanquecina; estambres–2, filamentos 1.1–1.5 cm long., glabros; anteras apendiculadas, **tecas** levemente oblicuas, ca. 0.1 cm long, glabra. **Ovario** ca. 0.2 cm long., globoso, glabro a pubescente, disco nectarífero cupular; estilo 1.3–2.7 cm long., escasamente pubescente; estigma ca. 0.02 cm long., bífido. **Cápsula** 0.5–1 cm long., porción fértil ovoide, pubescente; **semillas**–4, 0.2–0.3 cm diám., orbiculares, testa tuberculada, glabras, borde gloquidiado (tipo 8).

Distribución y datos ecológicos: Ocurre en las Guayanas, Surinam y Brasil (Wasshausen 2006). En Brasil es común en áreas de Caatinga, pero también puede ser encontrada en e margen de fragmentos de Mata Atlántica y Amazonía. Distribuida en las regiones Norte (Amapá, Pará), Nordeste (Fig. 5), Centro-Oeste (Goiás) y Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro) (Flora del Brasil c2020, en construcción). Florece y fructifica durante casi todo el año.

Comentarios taxonómicos: Está posicionada en el clado *Diclipterineae*, que es el grupo hermano de las “Justicioides” americanas (McDade *et al.* 2000a). Se caracteriza por las ramas hexangulares con tricomas glandulares, inflorescencia en cimas fasciculadas, axilares y terminales, brácteas desiguales, longo-ciliadas y verde-blanquecinas, bractéolas discretas, que se confunden con el cáliz, además de la corola resupinada. Se asemeja a *D. gracilirama* Costa-Lima & E.C.O. Chagas por la corola resupinada, pero se diferencian principalmente por el color de la corola lila (vs roja) y por tener 4 semillas (vs 2).

Ejemplares examinados seleccionados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Água Branca, Hacienda Cobras, fl., 24 Feb 2009, *R.P. Lyra-Lemos y E.C. Chagas* 1206 (MAC); Municipio: Maravilha, Serra da Caiçara, fl., 12 Dic 2009, *R.P. Lyra-Lemos y E.C. Chagas* 12708 (MAC); Municipio: Mata Grande, mata do Pau Grande, fl., 23 Feb 2009, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 11979 (MAC); Municipio: Murici, Esec de Murici, Hacienda São João, fl., fr., 22 Nov 2013, *M.C. Mota et al.* 12328 (HUEFS, MAC); Municipio: Olho D'água do Casado, fl., 27 Ago 2007, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 10775 (MAC); Municipio: Pão de Açúcar, Rosa Cruz, fl., 26 Oct 1982, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 816 (MAC); Municipio: Pedra Talhada, REBIO de Pedra Talhada, fl., 9 Oct 2015, *L. Nusbaumer* 4601 (MAC); Municipio: Santana de Ipanema, Serra do Macaco, fl., 23 Jul 2008, *E.C. Chagas y M.C. Mota* 690 (MAC); Municipio: Satuba, Lindóia, fr., 17 Oct 2009, *E.C. Chagas y M.C. Mota* 6125 (MAC); Municipio: Teotônio Vilela, Usina Seresta, fl., fr., 3 Oct 2009, *E.C. Chagas et al.* 5931 (MAC). BRASIL. **Ceará:** Municipio: Aiuaba, Esec de Aiuaba, Pozo de la Roça, fl., 3 Jul 1996, *M.I. Loiola et al.* 203 (EAC, IPA); Municipio: Cratêus, RPPN Serra das Almas, fl., 20 May 2003, *S.F. Vasconcelos* 10 (EAC); Municipio: Crato, APA Chapada do Araripe, fl., 3 May 2000, *L.W. Lima-Verde* 2088 (EAC, HUEFS); Municipio: General Sampaio, RPPN Elias Andrade, fl., 16 Jun 2011, *E.V. Salgado s.n* (EAC 49656); Municipio: Guaramiranga, Sitio Salva Vidas, fl., 30 Ago 2008, *L.W. Lima-Verde et al.* 3519 (EAC); Municipio: Maranguape, APA Serra da Aratanha, est., 21 Dic 1939, *P. Bezerra s.n* (EAC 83); Municipio: Quixadá, RPPN Hacienda Não Me Deixes, Jun 2001, *L.W. Lima-Verde y R.C. Costa s.n* (EAC 31994); Municipio: Quixeré, Chapada do Apodi, fl., 16 Sep 1996, *L.W. Lima-Verde et al.* 320 (EAC, IPA); Municipio: Santa Quitéria, São Cosme, fl., 15 Jul 2005, *J.R. Lemos y M. Micheline* 421 (HUEFS); Municipio: Sobral, APA Serra da Meruoca, fl., 30 Jun 2016, *E.B. Souza* 4298 (HUEFS, HUVA). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Araruna, PEest Pedra da Boca, fl., fr., 27 Sep 2002, *R. Lima et al.* 1654 (JPB), fl., 27 Sep 2002, *R. Lima et al.* 1654 (HUEFS, JPB); Municipio: Cabedelo, Mata do Amém, fl., fr., 25 Abr 2000, *A.F. Pontes y M.*

Costa-santos 186 (JPB); Município: Campina Grande, Lagoa de Dentro, fl., 12 Oct 1984, *A. Fernandes et al. s.n* (HUEFS 80825); Município: Cuité, Sítio Olho D'água da Bica, fl., 10 Sep 2015, *V.F. Sousa 67* (UFRN); Município: Maturéia, PEst Pico do Jabre, bot., 27 Sep 1997, *M.F. Agra et al. 4211* (JPB); Município: Salgadinho, Serra de São Bento, fl., 8 Ago 2008, *R.A. Pontes 408* (JPB); Município: Santa Teresinha, RPPN Hacienda Tamanduá, fl., Mar 2009, *B. Laine y J. Cortez 14* (IPA); Município: São João de Piranhas, fl., 14 Ene 2009, *J.R. Andrade et al. 57* (PEUFR); Município: Sousa, Mona Vale dos Dinossauros, fl., 6 Ago 2004, *P.C. Gadelha-Neto 1219* (JPB); Município: Vieirópolis, Serra da Arara, bot., 2 Sep 2008, *P.C. Gadelha-Neto 2442* (JPB). BRASIL. **Pernambuco**: Município: Bezerros, REBIO de Serra Negra, fl., 11 Oct 1995, *L.F. Silva y E. Rodrigues 80* (PEUFR); Município: Brejo da Madre de Deus, Sítio Biturí, fl., 22 Sep 1999, *I.C. Machado y A.V. Lopes 303* (UFP); Município: Carnaubeira da Penha, Serra do Arapuá, fl., 27 Ago 2014, *J.L. Costa-Lima et al. 1603* (HUEFS, PISF, RB); Município: Caruaru, Serra do Brejo dos Cavalos, bot., 9 Dic 1988, *D. Belo 9* (PEUFR); Município: Garanhuns, Hacienda Serra Branca, fl., 23 Oct 2010, *M. Oliveira & M.R. Matos 5149* (IPA); Município: Recife, PEst de Dois Irmãos, fl., 20 Ene 1980, *Z. Brito s.n* (IPA 47311); Município: Pesqueira, Serra do Ororobá, fl., 7 Mar 1996, *M. Correia 385* (PEUFR, UFP); Município: São Caitano, Mona Pedra do Cachorro, fl., 10 Oct 2010, *K. Mendes et al. 546* (UFP); Município: São Lourenço da Mata, Revis Mata de Tapacurá, fl., 23 Oct 2003, *M.S. Sobrinho 405* (UFP); Município: Vitória de Santo Antão, fl., 19 Sep 1998, *A. Laurêncio 1358* (PEUFR). BRASIL. **Rio Grande del Norte**: Município: Caicó, fl., 15 Ago 2009, *J.G. Jardim et al. 5518* (HUEFS, UFRN); Município: Campo Redondo, Hacienda Giromão, fl., 5 Ago 2010, *A.A. Roque 1089* (UFRN); Município: João Câmara, Hacienda Cauaçu, fl., 20 Ago 2011, *J.G. Jardim y M.A. Targino 6100* (UFRN); Município: Lajes, Serra dos Feiticeiros, fl., 17 Ago 2013, *R.L. Neto et al. 54* (UFRN); Município: Martins, Serra de Martins, fl., 10 Sep 2014, *J.L. Costa-Lima et al. 1728* (PISF, RB); Município: Portalegre, Serra de Portalegre, fl., 5 Sep 1984, *G.C. Pinto et al*

284 (HRB, HUEFS); Municipio: São Francisco do Oeste, Serra do Jatobá, fl., 5 Jun 2014, *E.O. Moura et al.* 179 (UFRN); Municipio: Senador Georgino Avelino, fl., 18 Oct 1984, *A. Dantas et al.* 140 (IPA); Municipio: Serra Negra do Norte, Esec do Seridó, fl., 2 May 2005, *R.T. Queiroz* 307 (PEUFR, UFRN), fl., 2 Jul 2006, *M.L. Silva y C.G. Ferreira* 116 (EAC, MAC, MOSS).

Harpochilus Nees. Fl. Bras. 9: 146. (1847).

Arbustos, ramas cilíndricas a subcuadrangulares. **Hojas** pecioladas; lámina foliar con margen entera, eucamptódroma. **Inflorescencias** en cimas dicasiales o paniculiformes con unidades de cimas dicasiales, axilares o terminales; **brácteas** 1–4 y **bractéolas**–2 por flor, verdes. **Cáliz** con 5 lacínias, iguales, verdes. **Corola** bilabiada, no resupinada, inmaculada; labio superior cóncavo o inflexo, bilobado en el ápice; labio inferior trilobado, lobos curvados, estrechos. **Estambres**–2, exsertos, anteras bitecas, tecas paralelas, apendiculadas, glabras, estaminodios ausentes. **Cápsulas** obovadas o elipsoides; **semillas**–4, planas.

3. ***Harpochilus neesianus*** Mart. ex Nees. Fl. Bras. 9: 146. (1846). Ilustraciones en Côrtes y Rapini (2013), Costa-Lima y Chagas (2019).

Arbustos, 1–3 m alt.; **ramas** subcuadrangulares, estrías evidentes, tomentosos, canescentes. Pecíolo 0.2–0.5 cm long., tomentoso; **lámina** 2.5–5 × 1–2.5 cm, membranácea, elíptica a obovada, base aguda, ápice agudo a redondeado, margen ciliada, estrigosas y tomentosas en las nervaduras principales. **Inflorescencias** en cimas dicasiales, axilares, pedúnculo 0.8–1.5 cm long.; **bráctea**–1, 0.3–0.4 × 0.1–0.2 cm, linear a oblanceolada, margen ciliada, vilosa; **bractéolas** ca. 0.1 × 0.05 cm long., lineares a estrechamente oblongas, margen ciliada, vilosa. **Flores** 9–11 cm long., pedicelo 0.3–0.5 cm long.; **cáliz** 1–1.5 cm long., lacínias inflexas, 0.9–1.4 × 0.2–0.3 cm, lanceoladas a lineares, cara adaxial glabra, abaxial pubescente. **Corola** 7.5–10.5 cm long., amarillo-verdosa, pubescente, tricomas glandulares; tubo 1–1.8 cm long.;

labio superior $4-7 \times 0.2-0.4$ cm; labio inferior $3.5-6.6 \times 0.2-0.4$ cm, entrelazados; filamentos $4.5-5.5$ cm long., escasamente pubescentes; **tecas** $0.6-0.7$ cm long. **Ovario** $0.3-0.5$ cm long., elipsoide, tricomas glandulares, disco nectarífero anular; estilo $6.5-8.7$ cm long., glabro a pubescente; estigma ca. 0.02 cm long., bífido, glabro. **Cápsula** $2.3-3.0$ cm long., porción fértil obovoide, glabra; **semillas** $0.5-0.7$ cm diám., cordiformes, testa lisa, glabras, borde no diferenciado (tipo 3).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de la Caatinga, registrada para Bahia, Pernambuco, Paraíba (Flora de Brasil c2020, en construcción), Rio Grande del Norte (Moura *et al.* 2018) y Alagoas (Costa-Lima y Chagas 2019) (Fig. 6). Florece y fructifica de marzo a noviembre.

Comentarios taxonómicos: Emerge, de acuerdo con Kiel *et al.* (2018), en el clado denominado “Harpochilus”. Se caracteriza por las ramas canescentes y la corola amarillo-verdosa con labios largos. Morfológicamente semejante a *Harpochilus paraibanus* principalmente por la morfología de la corola y tipos de inflorescencias (cimas dicasiales axilares vs. paniculiformes terminales).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Mata Grande, Serra do Parafuso, bot., fr., 8 Nov 2016, A.P. Fontana y P.M. Caixas 9843 (HPISF); Municipio: Olho d’Água do Casado, Hacienda Morro Grande, fr., 8 Mar 2000, D. Moura y R.A. Silva 1327 (RB). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Cabaceiras, Lajedo, fl., 22 Oct 2007, G.A. Costa *et al.* 25 (JPB); Municipio: Poçinhos, Mubuco, bot., fl., 8 Jul 1994, A.M. Miranda 1862 (HST); Municipio: São João do Tigre, APA de las Onças, Serra do Paulo, fl., 17 May 2008, M.C. Pessoa y J.R. Lima 380 (JPB), fl., 6 Jul 2005, P.C. Gadelha-Neto *et al.* 1437 (JPB); Municipio: Serra Branca, Pedra da Serra Branca, bot., 31 Mar 2000, M.T. Buril y G. Cabral 262 (UFP), fr., 8 Mar 2001, M.F. Agra *et al.* 5711 (HUEFS), bot., fl., 22 Feb 2002, M.R. Barbosa *et al.* 2225 (HUEFS, JPB), fl., fr., 2 May 2002, M.F. Agra *et al.* 5949 (HUEFS, JPB), fr., 21 Ago 1997, M.F. Agra y W.B.

Barros 4146 (JPB); Municipio: Soledade, Boqueirão, fl., 26 Ene 1935, *B. Pickel 3927* (IPA).

BRASIL. **Pernambuco**: Municipio: Buíque, Hacienda Laranjeiras, fl., fr., 19 May 1995, *L.S. Figueirêdo 51* (PEUFR), PARNA do Catimbau, fl., 24 Mar 2018, *C. Alcantara et al. 94* (UFP), fr., 25 Mar 2018, *C. Alcantara et al. 99* (UFP), fr., 29 Sep 2016, *M. Oliveira 6507* (HPISF, RB), fl., fr., 4 Sep 1999, *C. Schlindwein et al. 956* (UFP), bot., fl., fr., 23 Sep 2004, *A.M. Miranda et al. 4477* (HST), fl., fr., 20 Sep 1997, *R. Figueirôa* (HST, HUEFS), bot., fr., 17 May 2004, *M.J.N. Rodal 417* (PEUFR), bot., fr., 17 Oct 1994, *S.S. Lira 04* (PEUFR), bot., fr., 16 Sep 2004, *M.F. Sales 358* (PEUFR), fl., 22 Nov 2005, *A. Bocage et al. 1060* (IPA), fr., 22 Nov 2005, *A. Bocage et al. 1114* (IPA), bot., fl., 16 May 2006, *E.A. Rocha et al. 1477* (IPA), fl., 18 Jul 2007, *O. Cano et al. 777* (HUEFS, IPA), bot., fl., 18 Jul 2007, *O. Cano et al. 789* (IPA), fl., 10 Mar 2001, *R. Pereira et al. 2103* (IPA), fl., fr., 19 Mar 2007, *R. Pereira et al. 1025* (IPA), bot., fr., 10 Jul 2010, *A.G. Silva et al 1653* (IPA), fl., 29 Ago 2017, *F.F. Pezzini y T.G. Menezes 324* (HUEFS), fl., 14 Dic 2013, *E.M. Alencar 2323* (JPB, HUEFS), Sítio Pititi, fr., 10 Abr 1997, *A. Laurênio et al. 439* (PEUFR); Municipio, Gravatá, fl., 16 Jun 2008, *R. Pereira et al. 2803* (HUEFS, IPA); Municipio: Ibimirim, fl., fr., 6 Nov 2012, *A.C. Oliveira et al. 1810* (HUEFS, HVASF); Municipio: Inajá, bot., fr., 6 Oct 1983, *F. Gallindo y V.C. Lima 31* (IPA); Municipio: Petrolina, bot., fl., 18 Abr 1971, *E.P. Heringer et al. 120* (IPA, PEUFR, R, RB), bot., fr., 25 Mar 1983, *G. Fotius 3375* (HTSA, IPA, MAC); Municipio: Poçinhos, Mubuco, fl., 8 Jul 1994, *A.M. Miranda y L.P. Félix 1862* (HST); Municipio: São Caetano, Mona Pedra do Cachorro, fl., 29 Agosto 2010, *D. Cavalcanti et al. 287* (UFP), fl., 30 May 2010, *K. Mendes et al. 477* (UFP).

BRASIL. **Rio Grande del Norte**: Municipio: Equador, Serra das Queimadas, fl., 12 Ago 2015, *E.O. Moura et al. 413* (UFRN).

4. *Harpochilus paraibanus* F.K.S. Monteiro, J.I.M. Melo y E.M.P. Fernando Phytotaxa. 358(3): 291. (2018). Ilustraciones en Monteiro et al. 2018, Costa-Lima y Chagas 2019.

Arbustos, 1.5–3 m alt.; ramas cilíndricas, con estrías longitudinales levemente marcadas, pubescentes. Pecíolo 0.5–2.5 cm long., pubescente; **lámina** 3.5–16 × 1.3–10.5 cm, cartácea, ovada a elíptica, base aguda a levemente decurrente, ápice agudo a acuminado, margen ciliada, cara adaxial glabrescente o escasamente hirsuta, tricomas concentrados en las nervaduras, abaxial densamente pubescente. **Inflorescencias** paniculiformes con unidades de cimas dicasiales, terminales, pedúnculo 0.5–1 cm long.; **brácteas**–4 por cada cima: dos en el eje, 2.3–4 × 0.5–1 cm, elípticas a lineares, margen ciliada, pubescentes, dos en la base de la cima, 1.5–3 × 0.3–0.5 cm, estrechamente lanceoladas a lineares, pubescentes; **bractéolas** 1.7–2.3 × 0.2–0.3 cm, lineares, pubescentes. **Flores** 4.5–5.5 cm long.; cáliz 1–2 cm long., 0.9–1.2 × 0.2 cm, lanceolado a linear-lanceolado, margen corto-ciliada, sericeo. **Corola** 3.5–4.5 cm long., amarillo-verdosa a alba, internamente pilosa, externamente setosa; tubo 1–1.4 cm long.; labio superior 2.5–4 × 0.3–0.6 cm; labio inferior 1.8–3.5 × 0.3–0.5 cm; filamentos 2–3.5 cm long., glabros; **tecas** 0.5–0.6 cm long. **Ovario** 0.3–0.5 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero anular; estilo 3–5 cm long., glabro; estigma ca. 0.02 cm long., punctiforme. **Cápsula** 2–2.5 cm long., porción fértil elipsoide, glabra; **semillas** 0.5–0.7 cm diám., suborbiculares, testa levemente tuberculada, glabras, borde lacerado (tipo 6).

Distribución y datos ecológicos: Es endémica de la Caatinga, ocurriendo en Paraíba (Monteiro *et al.* 2018), Ceará y Rio Grande del Norte (Costa-Lima y Chagas 2019) (Fig. 6). A pesar de ser citada para Paraíba, los tipos y demás muestras citadas por Monteiro *et al.* (2018) no fueron localizados en el herbario indicado. Florece y fructifica entre los meses de abril a octubre.

Comentarios taxonómicos: Se caracteriza por las hojas cartáceas y corola amarillo-verdosa a alba con labios largos. Morfológicamente semejante a *H. neesianus* principalmente por la morfología de la corola y tipo de inflorescencia, como es citado anteriormente.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Caridade, Maciço de Baturité, bot., 30 May 2008, *M.O. Meneses 21* (EAC); Municipio: Caucaia, Conceição, fl., fr., 27 Jun 2004, *A.S. Castro 1490* (EAC), Pedreira do Coité, fr., 26 May 1959, *A. Fernandes s.n* (EAC 1888); Municipio: Crateús, fl., 1 Jun 2013, *A.S. Castro 2717* (EAC), RPPN Reserva Serra das Almas, est., 4 May 2003, *F.S. Araújo y S.F. Vasconcelos 1539* (EAC), est., 4 Jul 2002, *F.S. Araújo y S.F. Vasconcelos 1548* (EAC), Ibiapaba do Norte, fr., 21 May 1997, *M.A. Figueiredo s.n* (EAC 25829); Municipio: Guaramiranga, Sítio Salva-Vidas, bot., 6 Jun 2008, *L.W. Lima-Verde 3481* (EAC); Municipio: Itaipaba, Morro do Ereré, est., 10 May 1982, *E.P. Nunes s.n* (EAC 11166); Municipio: Quitéria, Morro de Itataia, bot., 26 Abr 1979, *A. Fernandes s.n* (EAC 5960); Municipio: Quixadá, Açude do Cedro, fl., 14 Agosto 2014, *M.L. Guedes y T.F. Costa 22269* (ALCB); Municipio: Quixeramobim, est., 25 Jul 1993, *A. Sergio s.n* (EAC 13138); Municipio Quixeré, Chapada do Apodi, est., 17 Jun 1997, *E.O. Barros et al. 151* (EAC), Hacienda Mato Alto, est., 13 Jun 1996, *E.L. Paula-Zárate et al. 257* (EAC, IPA, MOSS); Municipio: Tabuleiro do Norte, Bot., 3 May 2010, *E.R. Silveira s.n* (ALCB 94582), fl., 22 May 2003, *E.R. Silveira et al. s.n* (UFRN 32437), fl., 3 May 2010, *E.R. Silveira et al. s.n* (EAC 47158); Municipio: Tauá, Tecelão, fr., 17 Ago 2013, *R.C. Gomes 15* (EAC), bot., fl., fr., 27 Abr 1981, *E. Nunes y A. Figueiredo s.n* (EAC 10089). BRASIL. **Rio Grande del Norte:** Municipio: Assú, FLONA de Açú, bot., 15 May 2013, *C.C. Costa 91* (MOSS), est., 29 May 1997, *F.M. Paiva 16* (MOSS); Municipio: Caiçara do Rio do Vento, Serra da Ubaia, bot., 30 Oct 2014, *A.A. Roque 1568* (UFRN); Municipio: Caicó, est., 15 Ago 2009, *J.G. Jardim et al. 5552* (UFRN); Municipio: Caraúbas, Hacienda Itaoca, bot., 15 Oct 2008, *R.G. Ferreira 109* (EAC); Municipio: Equador, Serra das Queimadas, bot., fl., 13 Ago 2015, *E.O. Moura et al. 415* (UFRN); Municipio: Felipe Guerra, Junco, bot., fl., fr., 26 Abr 2008, *R.C. Oliveira et al. 2140* (MOSS); Municipio: Mossoró, Serra de Mossoró, fl., 23 May 1972, *A. Lima 6885* (IPA), est., 27 Jul 1972, *O.F. Oliveira 62* (MOSS), est., 2 Ago 1972, *O.F. Oliveira 78* (MOSS), est., 21 Jun 1995, *F.E.*

Sobrinho 246 (MOSS); Municipio: Mulungú, Chapada do Apodi, fr., 11 Jul 1960, A. Castellanos 22848 (R); Municipio: São Vicente, est., 2 Jul 1991, M.A. Figueiredo et al. 292 (EAC).

Justicia L. Sp. Pl. 1: 15. (1753).

Hierbas terrestres o hidrófilas, **arbustos a subarbustos**, no rizomatosos; ramas cuadrangulares a subcuadrangulares o cilíndricas. **Hojas** sésiles o pecioladas; lámina con margen entera, puntuaciones glandulares presentes o ausentes, nervadura eucamptódroma. **Flores** solitarias o reunidas en inflorescencias en espigas simples o compuestas, cimas cortas, paniculiformes con unidades de espigas secundifloras, axilares o terminales; **brácteas** 1–2 y **bractéolas** 1–2 por flor, verdes (rojas en *J. rubrobracteata*). **Cáliz** con 4–6 lacínias, iguales, verdes. **Corola** bilabiada, no resupinada; labio superior cóncavo o derecho, entero o bilobado, sulco estilar presente; labio inferior trilobado, generalmente maculado en el lobo central. **Estambres**–2, exsertos, anteras bitecas, tecas oblicuas, paralelas a superpuestas, apéndice presente o ausente, estaminódios ausentes. **Cápsulas** obovadas, fusiformes, ovadas, elipsoides o torulosas; **semillas** 2–4, planas (2D) o globoides (3D).

5. *Justicia aequilabris* (Nees) Lindau. Nat. Pflanzenfam. 4(3b): 350. (1895). Ilustraciones en Côrtes y Rapini 2013.

Arbustos a subarbustos, 0.3–2 m alt.; ramas cilíndricas, surcadas, pubescentes a glabras. Pecíolo 0.5–3 cm long., pubescente a glabro; **lámina** 3–13 × 1.2–7.5 cm, membranácea, ovada, oblonga a elíptica, base cuneada a atenuada, ápice agudo a acuminado, margen cortamente ciliada, cara adaxial glabra a escasamente pubescente, cara abaxial glabra a estrigosa. **Inflorescencia** en espiga simple, axilar o terminal; **bráctea**–1, 1.2–2 × 0.4–0.6 cm, elíptica a lanceolada, margen ciliada, pubescente, tricomas glandulares; **bractéola**–1, 0.8–1.5 × 0.05–0.1 cm, linear, margen ciliada, cara adaxial glabra, abaxial pubescente. **Flores** 4–4.5 cm long.,

sésiles; cáliz 0.5–0.6 cm long., lacínias 5, 0.4–0.5 × 0.1 cm, lanceoladas a triangulares, margen ciliada, cara adaxial y cara abaxial escasamente pubescente. **Corola** 3.9–4.5 cm long., roja, internamente pubescente en el tubo, externamente hirtela; tubo 2–2.5 cm long.; labio superior 1.5–1.9 × 0.5–0.6 cm, ápice bilobado; labio inferior 1–1.7 cm long., lobos 1.3–1.5 × 0.3–0.5 cm, mácula blanquecina; filamentos 1.7–3 cm long., glabros; **tecas** apendiculadas, oblicuas, ca. 0.2 cm long., glabras. **Ovario** 0.2–0.3 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero cupular; estilo 2–3.5 cm long., glabro. **Cápsula** 0.8–1.3 cm long., porción fértil obovoide, glabra; **semillas**—4, ca. 0.2 cm diám., suborbiculares, testa tuberculada, glabras, borde no diferenciado (tipo 9).

Distribución y datos ecológicos: Tiene amplia distribución, ocurriendo en Bolivia, noroeste de Paraguay (Ezcurra 2002) y en Brasil, donde se distribuye en las regiones Nordeste (excepto Piauí) (Fig. 7), Centro-Oeste (excepto Distrito Federal) y Sudeste (Minas Gerais), en vegetación de Caatinga, Cerrado y el margen de la Mata Atlántica (Flora del Brasil c2020, en construcción). Florece y fructifica entre los meses de febrero a octubre.

Comentarios taxonómicos: Posicionada en el clado *Simonisia* sección *Orthotactus* V.A.W. Graham (Graham 1988; Kiel *et al.* 2018), se caracteriza por el hábito arbustivo a subarbustivo, e inflorescencia en espigas simples con brácteas verdes y flores rojas. Morfológicamente similar a *J. rubrobracteata*, diferenciándose principalmente por las brácteas verdes (vs. rojas), bractéolas verdes y lineares (vs. rojas y oblanceoladas), mácula de la corola blanquecina (vs. anaranjada) y por la forma de la porción fértil de la cápsula, obovoide (vs. torulosa).

Ejemplares examinados seleccionados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Água Branca, Revis dos Morros do Caraunã e do Padre, fl., fr., 30 Ago 2013, *M.C. Mota et al.* 12039 (MAC), fl., 15 Nov 2012, *E.C. Chagas et al.* 11363 (MAC); Municipio: Arapiraca, fl., 9 Jun 1981, *G.L. Esteves* 1780 (MAC); Municipio: Atalaia, Serra da Naceia, fl., 25 Mar 1989, *G.L. Esteves y M.N.*

Staviski 1721 (MAC); Municipio: Batalha, orillas del río Traipu, fl., 21 Feb 2009, *R.P. Lyra-Lemos et al. 11758* (MAC); Municipio: Inhapi, Serra do Grude, fl., 23 Abr 2009, *E.C. Chagas et al. 3050* (MAC); Municipio: Mata Grande, Hacienda Pau Grande, fl., 17 Mar 2009, *E.C. Chagas y M.C. Mota 2321* (MAC); Municipio: Palmeira dos Índios, Hacienda Barra Nova, fl., 18 Oct 2009, *E.C. Chagas y M.C. Mota 6287* (MAC); Municipio: Santana do Ipanema, Hacienda Curral do Meio, fl., 10 Jul 2007, *G.B. Araújo et al. 233* (MAC); Municipio: Traipu, Serra das Mãos, fl., 15 Sep 2010, *E.C. Chagas y M.C. Mota 7401* (MAC). BRASIL. **Ceará:** Municipio: Aiuaba, Esec de Aiuaba, fl., 22 May 2008, *A.S. Lima s.n* (HST 20848); Municipio: Aracati, Curral de Cima, fl., 3 Jun 1999, *D.F. Freitas s.n* (MOSS 6562); Municipio: Cedro, Serra do Estevão, fl., 3 Ene 1912, *Lofgren 1076* (R); Municipio: Crateús, RPPN Serra das Almas, fl., 6 Abr 2001, *M.S. Sobrinho y M.M. Bruno 55* (EAC); Municipio: General Sampaio, RPPN Ambientalista Francly Nunes, fl., 28 Abr 2007, *M.F. Moro et al 39* (EAC, HUVA); Municipio: Itaiçaba, Serra do Ereré, fl., 26 May 2001, *P. Cesar 5* (MOSS); Municipio: Maranguape, APA da Serra da Aratanha, bot., 9 May 1941, *P. Bezerra s.n* (EAC 244); Municipio: Novo Oriente, Planalto da Ibiapaba, fl., 3 Ago 1990), *F.S. Araújo 459* (EAC); Municipio: Quixadá, RPPN Hacienda Não Me Deixes, fl., 29 Mar 2001, *R.C. Costa s.n* (EAC 31993); Municipio: Ubajara, Distrito de Tucuns, fl., 11 Jul 2009, *E.B. Souza y A.C. Meneses 1721* (HUVA). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Campina Grande, Lagoa de Dentro, fl., 12 Oct 1984, *A. Fernandes et al. s.n* (EAC 12843); Municipio: Cuité, Sítio Maribondo, fl., 27 Abr 2014, *V.F. Sousa s.n* (UFRN 21226); Municipio: Logradouro, Hacienda Pão de Açúcar, fl., 12 Jul 1998, *E.A. Rocha 458* (JPB, UFP); Municipio: Maturéia, PEst Pico do Jabre, fl., 27 Sep 1997, *M.F. Agra et al. 4277* (JPB), fl., 15 Oct 1998, *M.F. Agra et al. 5137* (JPB), bot., 11 Jul 2007, *M.F. Agra 6977* (JPB); Municipio: Monteiro, Serra do Perú, fl., 21 May 2008, *P.C. Gadelha-Neto y M.C. Pessoa 2254* (JPB); Municipio: Pocinhos, Mubuco, fl., 8 Jul 1994, *A.M. Miranda y L.P. Félix 1855* (HST, RB); Municipio: Salgadinho, Serra de São Bento, fl., 8 Ago

2008, *R.A. Pontes* 407 (JPB); Municipio: Teixeira, Hacienda Poços, fl., 12 Jun 1973, *R. Carnevalheira* s.n (JPB 3536). BRASIL. **Pernambuco**: Municipio: Bezerros, REBIO de Serra Negra, fl., 16 abr 1995, *L.P. Félix y M. Paula* s.n (HST 6284); Municipio: Brejo da Madre de Deus, Hacienda Bituri, fl., 4 Feb 1995, *M.F. Sales et al.* 504 (PEUFR); Municipio: Buíque, PARNA do Catimbau, fl., 4 Jul 2013, *J.L. Costa-Lima et al.* 963 (HUEFS, UFP, UFRN); Municipio: Exú, 05 May 2005, *R. Pereira et al.* s.n (IPA 69953); Municipio: Floresta, REBIO de Serra Negra, fl., 21 Jul 1995, *D.C. Silva et al.* 87 (PEUFR); Municipio: Inajá, REBIO de Serra Negra, fl., 14 Sep 1995, *E.I. Silva et al.* 83 (PEUFR); Municipio: Salgueiro, sítio Baixio Verde, fl., 6 May 2008, *C. Ferreira* s.n (IPA 84757); Municipio: São Caitano, Mona Pedra do Cachorro, fl., 21 Mar 2010, *M.T. Buril et al.* 434 (UFP); Municipio: São Lourenço da Mata, Revis Mata de Tapacurá, fl., 9 Ago 1931, *D.B. Pickel* 2752 (IPA); Municipio: Taquaritinga do Norte, sítio Cafundó, bot., 23 Mar 1973, *D. Andrade-Lima* 7273 (IPA). BRASIL. **Rio Grande del Norte**: Municipio: Caiçara do Rio do Vento, Serra da Gameleira, bot., fl., 18 Ago 2013, *R.L. Neto et al.* 62 (UFRN); Municipio: Cerro Corá, Hacienda Pitombeira, fl., 18 May 1981, *O.F. Oliveira et al.* 1786 (MOSS); Municipio: Equador, fl., 13 Ago 2015, *V.F. Souza et al.* 27 (UFRN); Municipio: João Câmara, fl., fr., 18 Jul 2006, *R.C. Oliveira et al.* 1789 (EAC, MAC, MOSS, UFRN); Municipio: Luís Gomes, Cascada del Relo, fl., 4 Jun 2014, *L.B. Pimentel y A.P. Fontana* 61 (PISF, RB); Municipio: Mossoró, Distrito de Alagoinha, fl., 6 Jul 2006, *M.L. Silva y R.B. Silva* 72 (EAC, MAC, MOSS, UFRN); Municipio: Riacho de Santana, Serra de São José, fl., 18 Jun 1980, *O.F. Oliveira et al.* 1122 (MOSS); Municipio: Santana dos Matos, Hacienda Paricor, fl., 11 Ago 1965, *J.S. Sobrinho* 35 (HST); Municipio: Santo Antônio, Lajes, fl., 8 Ago 2009, *J.L. Costa-Lima* 189 (HUEFS, UFRN); Municipio: São Miguel do Gostoso, fl., 19 Jul 2018, *V.P. Moreira* 292 (UFRN).

6. *Justicia angustissima* A.L.A. Cortês y Rapini. Kew Bull. 66(3): 454. (2011). Fig. 3f–k.

Hierbas a arbustos, 0.3–1 m alt.; ramas cilíndricas, surcadas, glabrescentes a hirsutas. Pecíolo 0.3–0.5 cm long., hirsuto; **lámina** 3.3–5 × 1.2–1.8 cm, membranácea, lanceolada, elíptica a ovada, base cuneada a decurrente, ápice acuminado, margen ciliada, escasamente estrigosa en las nervaduras. **Inflorescencia** en espiga simple, terminal y axilar; **bráctea**-1, 0.5–0.6 × 0.1–0.2 cm, triangular, margen ciliada, cara adaxial glabra, abaxial pubescente; **bractéolas**-2, 0.2–0.3 × 0.1–0.2 cm, similares a bráctea. **Flores** 1.5–2 cm long., sésiles; cáliz 0.6–0.7 cm long., lacínias 5, 0.5–0.6 × 0.05–0.1 cm, estrechamente triangulares a lineares, cara adaxial glabra a estrigosa, cara abaxial hisurta, tricomas glandulares. **Corola** 1.4–1.8 cm long., lilas, hisurta; tubo 1–1.3 cm long.; labio superior 0.5–0.6 × 0.15 cm, ápice bilobado; labio inferior 0.5–0.6 × 0.6 cm, lobos 0.3–0.4 × 0.3 cm, mácula blanquecina; filamentos 0.2–0.3 cm long., glabros; **tecas** apendiculadas, oblicuas, ca. 0.1 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.1 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero anular; estilo 1–1.3 cm long., glabro; estigma ca. 0.01 cm, clavado. **Cápsula** ca. 1 cm long., porción fértil obovoide, glabra; **semillas**-4, ca. 0.3 cm diám., suborbiculares, testa levemente tuberculada, glabras, borde gloquidiado (tipo 8).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de Brasil, hasta entonces conocida solo para Bahia por Cortês y Rapini (2011), ocurriendo en vegetación de Caatinga, siendo aquí un nuevo registro para Ceará (Fig. 8). Florece y fructifica entre los meses de febrero a mayo.

Comentarios taxonómicos: Está morfológicamente relacionada con las especies de *Justicia* sección *Chaetothylax* (Nees) V.A.W. Graham, sin embargo, la morfología de los granos de pólen de *J. angustissima* es similar aquella reportada en el linaje *Tetramerium* (Cortês & Rapini 2011). Se caracteriza por la inflorescencia en espiga, brácteas y bractéolas triangulares, cáliz con tricomas glandulares y corola lila con mácula blanquecina. Segundo Cortês y Rapini (2011), *J. angustissima* es morfológicamente semejante a *J. harleyi* Wassh., distinguiendo de esta por las brácteas más cortas (0.5–0.6 vs. 0.7 cm long.), cáliz con 5 lacínias (vs. 4) y por las anteras con tecas oblicuas (vs. superpuestas).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Aiuaba, Esec de Aiuaba, bot., fl., fr., 30 May 1984, *E. Nunes s.n* (EAC 12611).

Ejemplares adicionales examinados: BRASIL. **Bahia:** Municipio: Caetité, Bom Jesus da Lapa, bot., fl., 12 Abr 2005, *E.B. Miranda et al.* 802 (HUEFS); Municipio: Rio de Contas, fl., 26 Mar 2008, *A.L. Côrtes et al.* 77 (HUEFS); Municipio: São Gabriel, Alto da Jurema, fl., fr., 20 Feb 2011, *R.F. Machado* 612 (HUEFS).

7. *Justicia chamaedryoides* (Nees) Wassh. ex A.L.A. Cortês y P.L.R. Moraes. 40(2): 270. (2013). Fig. 9a–e.

Hierbas erectas, 12–30 cm alt.; ramas cuadrangulares, surcadas, tomentosas, tricomas papiloso-hispidos. Pecíolo 0.3–0.4 cm long., tomentoso; **lámina** 1.5–7.3 × 1.3–3.8 cm, membranácea, ovada a amplio-elíptica, base cuneada a levemente decurrente, ápice agudo, margen ciliada, hisurta en las nervaduras. **Inflorescencia** en espiga, terminal y axilar; **bráctea**–1, ca. 0.2–0.3 × 0.02–0.1 cm, triangular, margen ciliada, cara adaxial glabra, abaxial hirsuta; **bractéola**–1, 0.1–0.2 × 0.01–0.02 cm, linear a estrechamente triangular, indumento similar a la bráctea. **Flores** 0.8–1 cm long.; **cáliz** 0.4–0.6 cm long., lacínias 4, 0.3–0.5 × 0.02–0.03 cm, lanceoladas, margen ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial hisurta. **Corola** 0.6–0.9 cm long., lila, internamente pubescente, externamente escasamente hirtela; tubo 0.3–0.4 cm long.; labio superior ca. 0.4 × 0.3 cm, ápice bilobado; labio inferior ca. 0.6 cm long., lobos ca. 0.2 × 0.2–0.3 cm, mácula blanquecina; filamentos ca. 0.2 cm long., glabro; **tecas** apendiculadas, oblicuas, ca. 0.05 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.1 cm long., glabro, disco nectarífero cupular; estilo 0.4–0.5 cm long., glabro; estigma ca. 0.01 cm long., dolabriforme. **Cápsula** 0.7–0.8 cm long., porción fértil fusiforme, hisurta apenas en la porción apical; **semillas**–4, 0.1–0.2 cm diám., subcordiformes, testa tuberculada, glabras, borde no diferenciado (tipo 5).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de Brasil, hasta entonces conocida solo para Bahia (Cortês y Rapini 2013), siendo este un nuevo registro para Paraíba, Ceará y Pernambuco (Fig. 6), ocurriendo en vegetación de Caatinga. Florece y fructifica entre los meses de febrero a marzo.

Comentarios taxonómicos: Su posicionamiento filogenético en la tribu todavía no es conocido, pero por las características morfológicas se encuadraría en *Justicia* subseção *Saglorithys* (Rizinni) V.A.W. Graham. Morfológicamente semejante a *J. boliviana* Rusby, diferenciándose por las ramas tomentosas (vs. pubescentes, tricomas glandulares), lámina foliar hisurta en las nervaduras (vs. pubescente o glabra), brácteas triangulares (vs. linear-lanceoladas), labio superior de la corola bilobado en el ápice (vs. entero), tecas oblicuas (vs. superpuestas) y semillas suborbiculares y tuberculadas (vs. ovoides y muricadas).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Aiuaba, Esec de Aiuaba, fr., 25 Feb 1997, L.W. Lima-Verde *et al.* 435 (EAC); Municipio: Graça, Sítio Santa Clara, fl., fr., 5 Mar 2017, F.F. Araújo 139 (HUEFS, HUVA); Municipio: Itapagé, RPPN Mãe da Lua, fl., 16 Ene 2019, H. Redies 164 (EAC). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Pilões, Sítio Labirinto, fr., 14 Feb 2016, J.M. Cordeiro 1041 (EAN). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Custódia, lote 11, fl., 4 Feb 2010, D. Araújo *et al.* 1190 (HVASF); Municipio: Sertânia, Poblado de Salgadinho, fl., 23 Mar 2009, J.R. Maciel *et al.* 863 (HVASF), Eje del Proyecto de Integración del Río São Francisco, est., 23 Abr 2013, J.R. Fabricante 162 (HVASF); Municipio: Serra Talhada, Serra Pintada, bot., fl., 8 Abr 2015, M. Oliveira y J.R. Silva 5867 (PISF, HUEFS, RB).

8. *Justicia comata* (L.) Lam. Encycl. 1: 632. (1785). Fig. 9f–l.

Hierbas erectas, hidrófilas, 20–60 cm alt; ramas cuadrangulares, sin estrías, glabras a hirsutas. Hojas sésiles; **lámina** 4–11 × 1.7–3 cm, membranácea, elíptica a lanceolada, base cuneada a decurrente, ápice agudo a acuminado, margen ciliada, glabra a escasamente estrigosa.

Inflorescencia paniculiforme, terminal y axilar, con unidades de espigas secundifloras; **bráctea**—1, ca. 0.1×0.03 cm, triangular, margen ciliada, cara adaxial glabra, abaxial escasamente pubescente; **bractéola**—1, similar a bráctea. **Flores** 0.3–0.5 cm long., sésiles; **cáliz** 0.2–0.3 cm long., lacínias 5, $0.1\text{--}0.15 \times 0.03$ cm, lanceoladas, glabras. **Corola** 0.3–0.5 cm long., alba, glabra; tubo 0.1–0.2 cm long.; labio superior $0.2 \times 0.1\text{--}0.15$ cm, ápice bilobado; labio inferior ca. 0.3 cm long., lóbulos ca. 0.1×0.1 cm, mácula rosada a lilas; filamentos hasta 0.2 cm long., glabro; **tecas** apendiculadas, oblicuas, a superior 0.03 cm long., a inferior 0.02 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.03 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero cupular; estilo ca. 0.2 cm long., glabro; estigma ca. 0.02 cm long., capitado. **Cápsula** 0.3–0.4 cm long., porción fértil fusiforme, hisurta; **semillas**—4, ca. 0.1 cm diám., orbiculares, testa levemente tuberculada, glabras, borde levemente lacerado (tipo 6).

Distribución y datos ecológicos: Ampliamente distribuida en toda América Tropical, desde el sur de México, Guyanas, Suriname (Wasshausen 2006), Bolivia, Paraguay hasta el norte de Argentina (Ezcurra 2002). En Brasil ocurre en las regiones Norte (excepto Roraima y Tocantins), Centro-Oeste (excepto Goiás y Distrito Federal), Sudeste (Minas Gerais) y Sul (excepto Santa Catarina) (Flora del Brasil c2020, en construcción). En el Nordeste se distribuye en los estados de Bahia (Cortes y Rapini 2013) y Alagoas (Lyra-Lemos et al. 2010), siendo este un nuevo registro para Pernambuco (Fig. 8). Aunque la Flora del Brasil (c2020, en construcción) indica su ocurrencia para Rio Grande del Norte, no fueron identificados especímenes de este estado. Florece y fructifica de agosto a febrero.

Comentarios taxonómicos: Es una especie hidrófila por habitar suelos anegados en la margen de bosques, pantanos, margen de ríos y lagunas, en vegetación de Mata Atlántica, Amazonía, lagunas temporarias en la Caatinga y áreas antropizadas.

Posicionada en el “clado *Justicia comata*” (Kiel *et al.* 2018), se caracteriza por ser una especie higrófila, y presentar flores pequeñas dispuestas en espigas organizadas en inflorescencias paniculiformes. Esa especie no tiene afinidad morfológica clara con las demás del género, y debido a su grande variabilidad morfológica, tiene una extensa sinonimia (Ezcurra 2002).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Maceió, margen del Río Pratagi, bot., 15 Oct 1982, *M.N. Staviski et al.* 315 (MAC). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: João Pessoa, Jardim Botánico, bot., 10 Dic 2003, *R.A. Pontes y T.M. Veloso s.n* (JPB 33302), bot., fl., fr., 11 Ago 2004, *R.A. Pontes y N.T. Lima* 78 (JPB). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Recife, Cidade Universitária, Riacho del Cavouco, bot., 18 Sep 2006, *M. Sobral-Leite* 228 (IPA, UFP), PEst de Dois Irmãos, presa del medio, bot., fl., fr., 16 Feb 2011, *M. Sobral-Leite y A. Almeida* 1233 (UFP).

9. *Justicia congrua* (Nees) Lindau. Nat. Pflanzenfam. 4(3b): 350. (1895). Fig. 10a–h.

Arbustos, 2–3 m alt.; ramas cilíndricas a cuadrangulares, lisas, escabras. Pecíolo 0.5–1.5 cm long., glabro; **lámina** 7–13 × 2–6.2 cm, coriácea, puntuaciones glandulares ennegrecidas, elíptica, base decurrente, ápice agudo a obcordado, margen lisa, cara adaxial glabra, abaxial escabra en las nervaduras. **Inflorescencia** espiga, terminal y axilar; **bráctea**-1, 1–1.5 × 0.3–0.5 cm, espatulada a oblanceolada, margen curto-ciliada, hispida a vilosa; **bractéolas**-2, 0.9–1 × 0.2–0.3 cm, espatuladas a oblongas, margen curto-ciliada, hispida a vilosa. **Flores** 2.3–2.5 cm long., sésiles; **cáliz** 1–1.3 cm long., lacínias 5, 0.9–1.2 × 0.5 cm, lanceoladas a obovadas, margen lisa, hispida a vilosa. **Corola** 2–2.8 cm long., alba, internamente tricomas glandulares dispersos, tufo–2 de tricomas en la inserción del filamento, externamente hispida, tricomas glandulares, inmaculada; tubo 0.5–0.8 cm long.; labio superior 1.4–1.6 × 1–1.2 cm, ápice bilobado; labio inferior 1.1–1.5 cm long., lóbulos laterales ca. 1 × 0.5 cm, lóbulo central ca. 0.7 × 0.8 cm; filamentos 1.5–2 cm long., glabros; **tecas** pediculadas apenas en el inferior, oblicuas,

la superior ca. 0.2 cm long., la inferior ca. 0.3 cm long., escasamente pubescentes. **Ovario** ca. 0.2 cm long., globoso, glabro, disco nectarífero cupular; estilo 1.7–2 cm long., híspido en la base; estigma ca. 0.01 cm long., terete. **Cápsula** 2–2.8 cm long., porción fértil obovoide, glabra; **semillas**—2, 0.7–0.9 cm diám., cordiformes, testa lisa, glabras, borde no diferenciado (tipo 3).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de Brasil y confirmada para las regiones Sudeste (Espírito Santo) y Nordeste (Bahia y Pernambuco) (Côrtes & Rapini 2013, Flora de Brasil c2020, en construcción), siendo este un nuevo registro para Alagoas (Fig. 6). Se distribuye en áreas de Mata Atlántica y de transición con la Caatinga. Florece y fructifica entre los meses de julio a enero.

Comentarios taxonómicos: Es reconocida por sus hojas coriáceas con puntuaciones glandulares ennegrecidas, además de espiga con brácteas espatuladas a oblanceoladas. Todavía no se conoce su posición en la filogenia de la tribu, sin embargo, Cortês y Rapini (2013) reportan su afinidad morfológica con *Poikilacanthus bahiensis* (Nees) Wassh., siendo diferenciada por el color de la corola (alba vs. rosada a morada), tricomas glandulares ausentes en las brácteas y tecas apendiculadas.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Murici, Esec de Murici, fl., fr., 4 Ene 2013, M.C. Mota 11890 (MAC), fl., 24 Ene 2013, M.C. Mota et al. 11932 (MAC, RB), Poço D'Anta, fl., fr., 15 May 2001, W.W. Thomas s.n (CEPEC 89175, RB 506550), Hacienda Bananeiras, fl., 25 Ene 1993, J.A. Kallunki 371 (HUEFS). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Camaragibe, carretera del Aldeia, fl., 18 Dic 1951, A. Ducke y A. Lima 82 (IPA, R), fl., fr., 24 Jul 1950, D.A. Lima 620 (IPA), fl., 19 Jul 1950, C.G. Leal y O.A. Silva 329 (RB).

10. *Justicia distichophylla* F.A. Silva, A. Gil y Kameyama. Syst. Bot. 44(3): 697. (2019).
Ilustraciones en Silva et al. 2019.

Hierbas a arbustos, 0.6–1.2 m alt.; ramas cilíndricas, lisas, estrigosas. Pecíolo discreto a hasta 0.3 cm long., estrigoso; **lámina** 3.4–11 × 1–4.6 cm, membranácea, lanceolada, base aguda, ápice acuminado, margen lisa, glabra. **Inflorescencia** cimas cortas, terminales y axilares; **bráctea**–1, ca. 1.5 × 0.3 cm, oblonga, margen ciliada, cara adaxial hispida en las nervaduras, cara abaxial tricomas glandulares; **bractéolas**–2, ca. 1.4 × 0.1 cm, oblanceoladas, indumento similar a bráctea. **Flores** 1.2–2.0 cm long., sésiles; **cáliz** ca. 1.2 cm long., lacínias 5, ca. 1.1 × 0.2 cm, oblanceoladas a oblongas, cara adaxial hisurtulosa, abaxial estrigosa. **Corola** 1–1.5 cm long., lila, internamente hispida, tufo–1 de tricomas hispídos en la porción final del tubo, externamente pubescente; tubo ca. 0.6 cm long.; labio superior ca. 0.6 × 0.8 cm, ápice bilobulado; labio inferior ca. 0.7 × 1 cm, lóbulo 0.3 × 0.3–0.4 cm, mácula blanquecina; filamentos ca. 0.7 cm long., glabros; **tecas** pediculadas apenas en la inferior, superpuestas, la superior ca. 0.15 cm long., la inferior ca. 0.1 cm long., pubescentes. **Ovario** ca. 0.2 cm long., elipsoide, pubescente en el ápice, disco nectarífero cupular; estilo ca. 1.2 cm long., escasamente pubescente; estigma ca. 0.01 cm long., bifido. **Cápsula** 1–1.3 cm long., porción fértil fusiforme, pubescente; **semillas**–4, 0.2–0.3 cm diám, globoides, testa lisa, glabras, borde no diferenciado (tipo 1).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de Brasil, se distribuye en las regiones Norte (Pará) y Nordeste (Maranhão, Ceará) (Silva *et al.* 2019), siendo aquí un nuevo registro para Rio Grande del Norte (Fig. 11). Es encontrada en los dominios de la Amazonía, Cerrado y Caatinga. Florece y fructifica entre los meses de febrero a octubre.

Comentarios taxonómicos: Silva *et al.* (2019) relataron que el tipo polínico, la cápsula pubescente y las semillas globoides de *J. distichophylla* son compartidas por las especies del clado ‘Simonisia’ propuesto por Kiel *et al.* (2018). Es reconocida por su hábito bastante ramificado, brácteas y bractéolas verde-claras con tricomas glandulares y corola lila con mácula blanquecina. Posee similitud morfológica con *Justicia asclepiadea* (Nees) Wassh. y *C. ezcurra*,

por presentar la corola lila y mácula blanquecina. No obstante, se diferencian por las brácteas oblongas y bractéolas oblanceoladas (vs. brácteas y bractéolas estrechamente lanceoladas), cáliz con lacínias oblanceoladas (vs. lanceoladas) y corola con 1–1.5 cm long. (vs. 2–3.5 cm long.).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Aratuba, Pico do Mussum, fl., 30 Jun 2017, *E.C. Tomaz et al. 126* (UFRN), Sítio Jacarandá, fl., 15 May 1980, *P. Martins y E. Nunes s.n* (EAC 8625); Municipio: Crateús, RPPN Serra das Almas, fl., 22 Feb 2000, *L.W. Lima-Verde et al. 1121* (EAC, UFRN), bot., fl., 7 May 2000, *F.S. Araújo y J.R. Lima 1439* (EAC), fl., 8 May 2002, *F.S. Araújo y J.R. Lima 1458* (EAC), fl., fr., 18 Jul 2001, *M.S. Sobrinho y M.M. Bruno 244* (EAC), fl., 29 Abr 2004, *J.L. Andrade 32* (EAC), fl., 8 May 2002, *F.S. Araújo y L.C. Garão 1490* (EAC), est., 24 Feb 2005, *J.R. Lima 14* (EAC), fl., 22 Feb 2000, *L.W. Lima-Verde 1120* (EAC), bot., fl., 7 Jun 2001, *M.S. Sobrinho y M.M. Bruno 161* (EAC); Municipio: Granja, Serra da Ubatuba, est. 28 Abr 2012, *E.B. Souza et al. 2532* (HUVA); Municipio: Guaramiranga, Sítio Vidas, fl., 20 May 2005, *V. Gomes y L.W. Lima-Verde 1152* (EAC); Municipio: Ibiapaba, fl., 20 May 1997, *L.W. Lima-Verde s.n* (EAC 25600); Municipio: Maranguape, APA da Serra da Aratanha, Sítio São Bento, fl., 9 May 1941, *P. Bezerra s.n* (EAC 148), est., 21 Dic 1939, *P. Bezerra s.n* (EAC 102); Municipio: São Benedito, bot., fl., 1 May 1997, *A.S. Castro s.n* (EAC 24975); Municipio: Meruoca, Sítio Santo Inácio, fl., 28 Ene 2013, *J.E. Nascimento 9* (HUVA); Municipio: Mulungu, Sítio Brejo, fl., 13 May 1978, *A. Figueiredo s.n* (EAC 4390), Sítio Jardim, bot., 13 May 2004, *V. Gomes y A. Xavier 1305-8* (EAC); Municipio: Novo Oriente, Planalto da Ibiapaba, est., 4 May 1991, *F.S. Araújo 447* (EAC); Municipio: Pacatuba, APA da Serra da Aratanha, Sítio Pitaguari, fr., 3 Oct 1979, *P. Martins y A.J. Castro s.n* (EAC 7082, RB 323164); Municipio: Pacoti, fl., 2 Jul 2008, *E.R. Silveira s/n* (EAC 43051); Municipio: Ubajara, APA Serra da Ibiapaba, est., 20 May 1994, *F.S. Araújo 755* (EAC), fl., 25 Jul 1995, *F.S. Araújo 1124* (EAC), est., 27 May 1994, *F.S. Castro 797* (EAC), est., 24 Sep 1994, *F.S. Castro 996*

(EAC). BRASIL. **Rio Grande del Norte**: Municipio: Coronel João Pessoa, Mata Redonda, est., 17 Jun 1980, *O.F. Oliveira et al.* 1115 (MOSS), fl., 25 May 1981, *O.F. Oliveira et al.* 1844 (MOSS); Municipio: Portalegre, Complejo Turístico de Bica, fl., 9 May 2015, *L.O. Souza* 824 (MOSS).

11. *Justicia glaziovii* Lindau. Bull. Herb. Boissier. 3: 483. (1895). Fig. 10i–n.

Hierbas erectas a **arbustos**, 0.2–1 m alt.; ramas cilíndricas, lisas, pilosas, tricomas glandulares. Pecíolo 0.4–2.0 cm long., indumento similar al de las ramas; **lámina** 3.5–14 × 1.2–5 cm, membranácea, elíptica a ovada, base cuneada a decurrente, ápice agudo a acuminado, margen ciliada, hisurta, tricomas concentrados en las nervaduras. **Inflorescencia** paniculiforme, unidades de espigas secundifloras, terminales y axilares; **bráctea**–1, 0.1–0.2 × 0.1 cm, linear, margen ciliada, hispida, tricomas glandulares; **bractéolas**–2, similar a bráctea. **Flores** 1–1.5 cm long., sésiles; **cáliz** 0.4–0.6 cm long., lacínias 5, ca. 0.5 × 0.05 cm, lineares, cara adaxial glabra a escasamente hisurta, cara abaxial hisurta, tricomas glandulares. **Corola** 0.9–1.4 cm long., crema a lila, internamente hispidulosa en las nervaduras del tubo, externamente hisurta; tubo 0.4–0.6 cm long.; labio superior 0.5–0.7 × 0.4–0.5 cm, entero; labio inferior 0.6–0.8 cm long., lobos 0.25–0.3 × 1.25–0.3 cm, mácula blanquecina; filamentos 0.7–0.75 cm long., glabros; **tecas** pediculadas, superpuestas, la superior 0.1–0.13 cm long., apéndice ca. 0.13 cm long., la inferior ca. 0.1 cm long., apéndice ca. 0.03 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.1 cm, elipsoide, glabro, disco nectarífero cupular; estilo 1–1.3 cm long., glabro; estigma ca. 0.01 cm long., subcapitado. **Cápsula** 1–1.2 cm long., porción fértil torulosa, pubescente con tricomas glandulares dispersos; **semillas**–4, 0.1–0.15 cm diám, orbiculares, testa tuberculada con ápice de los tubérculos puntiagudos, glabras, borde no diferenciado (tipo 9).

Distribución y datos ecológicos: Ocurre del este de Bolivia al Noroeste de Paraguay (Ezcurra 2002). En Brasil tiene distribución confirmada para las regiones Nordeste (Bahia y Rio Grande

del Norte) (Fig. 8), Centro-Oeste (excepto Distrito Federal) y Sudeste (Espírito Santo y Minas Gerais) (Flora del Brasil c2020, en construcción), siendo este un nuevo registro para Ceará y Sergipe. Es encontrada en vegetación de Mata Atlántica y Caatinga, generalmente en la margen de los fragmentos. Florece y fructifica entre los meses de mayo a noviembre.

Comentarios taxonómicos: Emerge en el clado DSP1a: “Tuberculate Seeds+Subequal Calyx” (Kiel *et al.* 2018), y se encuentra posicionada en *Justicia* sección *Sarotheca* por Graham (1988). Se caracteriza por sus flores pequeñas crema a lila, dispuestas en espigas secundifloras organizadas en una inflorescencia paniculiforme y por las tecas superpuestas pediculadas. Morfológicamente similar a *J. xipotensis* (Roem. y Schult.) A. Côrtes y Rapini, ya que ambas compartieron el mismo padrón de hábito, las hojas elípticas a ovadas y la inflorescencia paniculiforme. Difieren principalmente por el color de la corola (crema a lilas vs. roja) y tamaño de la corola más pequeño con relación a *J. xipotensis*.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Crateús, RPPN Serra das Almas, bot., fl., 7 Jun 2001, M.S. Sobrinho 124 (EAC), bot., fl., 9 Jun 2017, H.M. Meneses 231 (EAC); Municipio: Graça, Sítio Santa Clara, bot., fl., fr., 18 Jun 2017, F.F. Araújo 245 (HUEFS, HUVA), bot., fl., fr., 10 Jun 2016, F.F. Araújo 65 (HUVA); Municipio: Ipú, APA de la Bica del Ipú, fl., fr., 8 Jul 2010, J.M. Brito 50 (HUVA); Municipio: Itaitinga, Serrote de Itaitinga, fl., 18 Nov 2000, A.S. Castro 894 (EAC); Municipio: Itapagé, RPPN Mãe da Lua, fl., fr., 3 Sep 2018, H. Redies 31 (EAC); Municipio: Maranguape, APA de la Serra da Aratanha, bot., fl., 2 Oct 2016, A.S. Castro 2967 (EAC), Camino de la Pirapora, bot., fl., 27 Sep 2014, M.I. Loiola *et al.* 2455 (EAC); Municipio: Pacatuba, APA de la Serra da Aratanha, Sítio Pitaguari, bot., fl., 2 Oct 1979, A.J. Castro y P. Martins s.n (EAC 8009, RB 323168); Municipio: Quixadá, Serra do Estevão, bot., fl., fr., 14 Ago 2014, M.L. Guedes y T.F. Costa 2221 (ALCB); Municipio: Sobral, APA Serra da Meruoca, bot., fl., 21 Ago 2009, J.M. Brito y E.B. Souza 25 (HUEFS, HUVA), bot., fr., 14 Sep 2011, J.M. Brito 61 (HUVA), Sítio Santa Cruz, trilha do Delta, bot.,

fl., fr., 21 Ago 2015, *E.B. Souza et al.* 3675 (EAC, HUVA), fl., fr., 21 Ago 2015, *E.B. Souza et al.* 3683 (HUVA); Municipio: Ubajara, Planalto da Ibiapaba, Sítio São Luiz, Cachoeira do São João Félix, bot., fl., 16 Sep 2010, *E.B. Souza et al.* 2852 (EAC, HUVA). BRASIL. **Rio Grande del Norte:** Municipio: Coronel João Pessoa, Mata Redonda, bot., fl., 26 May 1981, *O.F. Oliveira et al.* 1874 (MOSS); Municipio: Portalegre, camino de las Torres, fl., fr., 10 Oct 2009, *S.H. Santana et al.* 7 (MOSS); Municipio: Riacho de Santana, Serra de São José, fl., 17 Jun 1980, *O.F. Oliveira et al.* 1102 (MOSS), bot., fl., *O.F. Oliveira* 1103 (MOSS).

Ejemplares adicionales examinados: BRASIL. **Sergipe:** Municipio: Areia Branca, PARNA Serra de Itabaiana, fl., 14 Sep 2011, *A.C. Santos et al.* 42 (ASE); Municipio: Lagarto, Mata de Doutor João, fl., fr., 28 Sep 2011, *A.B. Menezes et al.* 7 (ASE), Assentamento Che Guevara, fl., 13 Sep 2012, *D.A. Campos et al.* 265 (ASE), Assentamento Roseli Nunes, fl., 28 Sep 2010, *A.P. Prata et al.* 2382 (ASE); Municipio: Riachão do Dantas, Hacienda Salobre, fl., 4 Sep 1987, *G. Viana* 2028 (ASE).

12. *Justicia laevilinguis* (Nees) Lindau. Bot. Jahrb. Syst. 19: 20 (1894). Fig. 12a–f.

Hierbas hidrófilas, 40–80 cm alt.; ramas cuadrangulares, lisas, glabras. Pecíolo discreto a hasta 0.3 cm long., glabro; **lámina** 2.5–6.6 × 0.3–1.2 cm, crassa, linear u oblonga a estrecho-lanceolada, raramente elíptica, base truncada a arredondeada, ápice agudo, arredondeado a obtuso, margen lisa, glabra. **Inflorescencia** espiga, terminal y axilar; **brácteas**–2, una en el eje de la inflorescencia y una en la flor, 0.1–0.2 × 0.1–0.15 cm, triangulares, margen hispidulosa, glabras; **bractéola**–2, 0.1–0.18 × 0.05–0.1 cm, lanceoladas a triangulares, indumento similar a las brácteas. **Flores** 1.4–2.3 cm long.; **cáliz** 0.7–0.9 cm long., lacínias 5, 0.6–0.7 × 0.05–0.1 cm, lineares a linear-lanceoladas, glabras. **Corola** 1.3–2 cm long., morada a lila, internamente glabra, externamente con tricomas glandulares; tubo 0.6–0.8 cm long.; labio superior 0.7–0.8 × 0.3–0.4 cm, ápice bilobado; labio inferior 1.2–1.3, lobos 0.5–0.6 × 0.3–0.5 cm, estrías

blanquecina y mácula morada; filamentos 0.6–1 cm long., glabros; **tecas** apendiculadas, oblicuas a superpuestas, superior ca. 0.15 cm long., inferior ca. 0.2 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.2 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero lobado; estilo 1–1.5 cm long., glabro a escasamente estrigoso; estigma ca. 0.01 cm long., subcapitado. **Cápsula** 1–1.5 cm long., porción fértil ovada a fusiforme, glabra; **semillas**—4, 0.4–0.5 cm diám., orbiculares, testa tuberculada, glabras, borde lacerado (tipo 6).

Distribución y datos ecológicos: Ampliamente distribuida en América del Sur, ocurriendo desde Guyana Francesa, Surinam, Guyana (Wasshausen 2006), Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Noroeste de Argentina (Ezcurra 2002, Wasshausen y Wood 2004). En Brasil está ampliamente distribuida en las regiones Norte (Amazonía, Pará, Rondônia), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) y Sur (Flora del Brasil c2020, en construcción). En el Nordeste tiene ocurrencia confirmada para Bahia y Ceará, siendo aquí un nuevo registro para Paraíba, Rio Grande del Norte y Sergipe (Fig. 11). Florece y fructifica entre los meses de abril a octubre.

Comentarios taxonómicos: Es hidrófila de ambientes palustres y áreas abiertas con suelos pantanosos, en vegetación de Mata Atlántica, Amazonía, Pantanal y lagunas temporales en la Caatinga (Wasshausen y Mood 2004, Côrtes y Rapini 2013). Emerge en *Justicia* sección *Dianthera* (L.) V.A.W. Graham, caracterizada por Graham (1988) por las hojas estrechas y crassas, flores moradas a lila con estrías blanquecina y mácula morada. Los caracteres morfológicos de las especies de esta sección son muy variables, y sus relaciones son poco conocidas. Ezcurra (2002) sugiere que está estrechamente relacionada a *J. ovata* (Walter) Lindau (presente en América del Norte), por su hábito, inflorescencia y flor.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Aiuaba, Esec de Aiuaba, Laguna de Barra Ecológica, fl., fr., 17 Abr 1980, P. Martins y A. Figueiredo s.n (EAC 8335), Laguna del Rizio,

fl., 18 Abr 1980, *P. Martins y A. Figueiredo s.n* (EAC 8360, RB 323160), fl., 28 Abr 1981, *P. Martins s.n* (EAC 10181); Municipio: Caucaia, Lagoa Nova, fl., 17 Jul 2006, *A.S. Castro 1833* (EAC); Municipio: Fortaleza, Barra do Ceará, fl., 6 Jul 1960, *L. Almeida s.n* (EAC 2011), Laguna Redonda, fl., fr., 5 Jun 1996, *A.S. Castro s.n* (EAC 24048); Municipio: Iguatu, fl., 16 May 2010, *L.R. Normando 579* (EAC); Municipio: Maranguape, estanque Coluninjuba, fl., 9 Oct 1935, *F. Drouet 2583* (R). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Araruna, PEst Pedra da Boca, bot., fl., 31 Ago 2003, *M.F. Agra et al. 6206* (JPB); Municipio: Passagem, Café do Vento, fl., 3 Nov 1987, *L.P. Félix y E.C. Silva 1827* (EAN); Municipio: Santa Rita, est., 11 May 2012, *E.A. Barbosa 6* (JPB). BRASIL. **Rio Grande del Norte:** Municipio: Bento Fernandes, Hacienda Lagoa Nova, fl., 9 Ago 1981, *O.F. Oliveira et al. 1886* (MOSS); Municipio: Ceará-Mirim, Márgenes del Río, fl., 11 Ago 2012, *A.A. Roque 1402* (UFRN); Municipio: Goianinha, Laguna en las márgenes del BR 101, fl., fr., 2 Ago 2014, *A.A. Roque 1565* (UFRN), Río de la ponte, fl., 22 Dic 2014, *J.A. Leroy 107* (UFRN); Municipio: Passa e Fica, 3km del portal de la ciudad, fl., fr., 14 May 2009, *R.C. Oliveira 2388* (EAC, MOSS, UFRN).

Ejemplares adicionales examinados: BRASIL. **Sergipe:** Municipio: Japaratuba, Margen del Río Japaratuba, fl., 5 Dic 2012, *A.P. Prata et al. 3485* (ASE), próximo del Fosso CP150, fl., 14 Ago 2013, *P. Barbosa y E. Santos 60* (ASE); Municipio: Tobias Barreto, Poblado Campo Grande, fl., 25 Ago 1983, *E. Gomes 337* (ASE).

13. *Justicia rubrobracteata* Alcantara y G. Soares. Syst. Bot. 45(2): 328–333. (2020). Ilustración en Alcantara *et al.* (2020).

Arbustos, 0.7–2 m alt.; ramas cilíndricas, lisas, glabrescentes a escasamente estrigosos, con lenticelas cilíndricas. Pecíolo 0.3–1.0 cm long., tomentoso; **lámina** 4.5–11 × 1.9–5.5 cm, membranácea, ovada, base decurrente, ápice agudo, margen ciliada, cara adaxial estrigilosa e hispidulosa o glabra, tricomas estrigosos a lo largo de las nervaduras principales y secundarias,

cara abaxial pubescente, tricomas papiloso-hispido. **Inflorescencia** espiga simples, terminal y axilar; **bráctea**—1, $1-2.4 \times 0.7-1.3$ cm, ovada a elíptica, margen ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial estrigosa, tricomas glandulares; **bractéola**—1, $1-2.3 \times 0.1-0.2$ cm, linear-lanceolada a oblanceolada, estrigosa, tricomas glandulares. **Flores** 3–4 cm long.; **cáliz** 0.4–0.6 cm long., lacínias 5, $0.4-0.5 \times 0.1$ cm, linear-lanceoladas, margen ciliada, pubescentes. **Corola** 3.0–3.5 cm long., roja, pubescente; tubo 1.5–1.7 cm long.; labio superior $1.3 \times 0.5-0.6$ cm, ápice bilobado; labio inferior ca. 1.5 cm long., lobos 0.9×0.4 cm, mácula anaranjada; filamentos 2.5–3.0 cm long., glabros; **tecas** apendiculadas, oblicuas, ca. 0.2 cm long., glabras. **Ovario** 0.2–0.3 cm long., ovado, glabro, disco nectarífero anular; estilo 2.5–3 cm long., glabro; estigma ca. 0.05 cm long., espatulado. **Cápsula** 0.9–1.3 cm long., porción fértil torulosa, glabra; **semillas**—4, 0.2–0.3 cm diám., cordiformes, testa tuberculada, glabras, borde no diferenciado (tipo 5).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de la región semiárida del Nordeste, ocurre en Paraíba y Rio Grande del Norte (Fig. 8). Habita afloramientos rocosos con suelo arenoso y áreas abiertas de caatinga degradada. Florece y fructifica entre los meses de mayo a octubre.

Comentarios taxonómicos: Fue indicada por Alcantara *et al.* (2020) como relacionada al clado *Simonisia*, en *Justicia* sección *Orthotactus* V.A.W. Graham. Se caracteriza por su hábito arbustivo, inflorescencia en espigas con brácteas, bractéolas y flores rojas. Morfológicamente similar a *J. aequilabris*, se diferencia principalmente por las brácteas rojas (vs. verdes), bractéolas rojas y oblanceoladas (vs. verdes y lineares), mácula de corola anaranjada (vs. blanquecina) y por la forma de la porción fértil de la cápsula torulosa (vs. obovoide).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Araruna, PEst Pedra da Boca, Mata do Gemedouro, bot., fl., 28 Ago 2004, R.A. Pontes *et al.* 96 (JPB); Municipio: Cuité, Huerto Forestal Olho D'Água da Bica, fl., 10 Oct 2010, V.F. Sousa s.n (CES 392, UFP 84.449), fl.,

fr., 28 Jul 2018, *G. Soares y V.F. Sousa* 108 (UFP), fl., fr., 28 Jul 2018, *G. Soares y V.F. Sousa* 107 (UFP), Pedra Redonda, fl., fr., 18 Jul 2018, *G. Soares* 84 (UFP), Sítio Malhada do Canto, fl., 14 May 2015, *V.F. Sousa s.n* (CES 8339, UFP 84.448), Sítio Rangel, fl., 13 Ago 2014, *N.V. Jackson* 179 (CES, UFP). BRASIL. **Rio Grande del Norte**: Municipio: Caiçara do Rio do Vento, Serra da Ubaia, fl., 30 Oct 2014, *A.A. Roque* 1569 (RB, UFRN); Municipio: Santana dos Matos, bot., fl., 17 May 1981, *O.F. Oliveira et al.* 1775 (MOSS); Municipio: São Tomé, fl., 5 Ago 2011, *A.A. Roque et al.* 1229 (ALCB, HUEFS, RB, UFRN), Serra da Gameleira, est., 14 Abr 1980, *O.F. Oliveira et al.* 297 (MOSS), est., 14 Abr 1980, *O.F. Oliveira et al.* 299 (MOSS); Municipio: São Vicente, Serra de Santana, fl., 16 Ago 2009, *J.L. Costa-Lima et al.* 259 (HUEFS, UFRN); Municipio: Serra Caiada, fl., 26 Jun 2016, *A. Francener et al.* 1440 (UFRN); Municipio: Serra de São Bento, Sítio Jambre, fl., 28 Jul 2012, *J.G. Jardim et al.* 6321 (HUEFS, RB, UFRN), camino a Pedra da Boca, fl., 24 Ago 2012, *L.V. Versieux et al.* 549 (RB, UFRN).

14. *Justicia sphaerosperma* Vahl. Symb. Bot. 2: 3. (1791). Fig. 13a–f.

Hierbas a subarbustos, 0.3–1.80 m alt.; ramas cilíndricas con estrías longitudinales, levemente surcados, glabros a estrigosos. Pecíolo 0.5–3.5 cm long., estrigoso; **lámmina** 5.7–12.5 × 1.3–4.5 cm, membranácea, lanceolada a ovada, base aguda a atenuada, ápice acuminado, margen ciliada, glabra a estrigosa en las nervaduras. **Inflorescencia** espiga tirsoide, terminal y axilar; **bráctea**–1, 1.5–2.1 × 0.15–0.2 cm, oblanceolada a linear, margen ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial hispída, tricomas glandulares; **bractéolas**–2, 1.6–1.8 × 0.1 cm, lineares, indumento similar a bráctea. Flores 2.8–4.5 cm long., sésiles; **cáliz** 1–1.2 cm long., lacínias 5, 1–1.1 × 0.1–0.15 cm, lineares a linear-lanceoladas, margen lisa, cara adaxial glabra, cara abaxial puberulenta, tricomas glandulares. **Corola** 2.8–4.5 cm long., rojo-anaranjado, rosa o salmón, internamente pubescente, externamente tricomas glandulares; tubo 1.5–3 cm long.; labio superior 1.3–1.6 × 0.4–0.6 cm, ápice bilobado; labio inferior 1.6–2 cm long., lobos 0.5–1.2 × 0.2–0.4 cm, mácula amarillenta; filamentos 1.6–3.0 cm long., glabros; **tecas**

pediculadas apenas en la inferior, superpuestas, ca. 0.2 cm long., glabras. **Ovario** 0.2–0.3 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero cupular; estilo 3.2–4 cm long., glabro escasamente hispido; estigma ca. 0.05 cm long., bífido. **Cápsula** 1.2–1.6 cm long., porción fértil elipsoide, pubescente; **semillas**—4, 0.2–0.3 cm diám., globoides, testa lisa, puberulentas, borde no diferenciado (tipo 2).

Distribución y datos ecológicos: Distribuida en Colombia, Venezuela, Guyana, y en la Amazonia de Ecuador, Bolivia y Brasil (Wasshausen 2006). En el Nordeste se distribui en Ceará, Maranhão, Paraíba y Rio Grande del Norte (Sousa *et al.* 2020), tiendo su ocurrencia también para Pernambuco (Fig. 14) en áreas de Caatinga y cerca de ríos. Florece y fructifica entre los meses de mayo a diciembre.

Comentarios taxonómicos: Graham (1988) la posicionó en el grupo del pólen tipo 7 (2-porado/colporado con 4-6 filas de 7-9 aréolas), sin embargo, no la clasificó en ninguna de las secciones. Se caracteriza por su porte arbustivo, inflorescencia organizada en espigas tirsoideas y por la corola que puede variar de rojo-anaranjado, rosa o salmón.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Acaraú, Carnaubal, camino de la Cruz, est., 29 May 2015, *F.G. Ferreira et al.* 47 (HUVA), est., 7 Jul 2015, *K.R. Araújo et al.* 22 (HUVA); Municipio: Aiuaba, Esec de Aiuaba, pozo de la roza, fr., 3 Jul 1996, *M.I. Loiola* 202 (EAC, IPA, MOSS), fr., 19 May 1998, *L.W. Lima-Verde y I.M. Andrade* 917 (EAC), *L.W. Lima-Verde y I.M. Andrade* 914 (EAC), fl., fr., 20 May 1998, *L.W. Lima-Verde y I.M. Andrade* 923 (EAC); Municipio: Caucaia, Pozo Salgado, fl., 9 May 2010, *A.S. Castro* 2324 (EAC); Municipio: Fortaleza, fl., 26 May 2001, *C.S. Silvio s.n* (EAC 30837); Municipio: Ipu, APA da Bica do Ipu, fl., fr., 25 Jul 2009, *A.S. Castro* 2208 (EAC); Municipio: Pentecoste, Hacienda Experimental Vale do Curu, fl., 19 Abr 2012, *M.I. Loiola* 1460 (EAC); Municipio: Quixeramobim, Hacienda Pedra Redonda, Santa d'água, est., 27 Ago 1992, *E.B. Souza* 11

(EAC, RB), fl., fr., 25 Jul 1995, A. Sérgio s.n (EAC 23120); Municipio: Sobral, bot., fl., 21 May 2010, J.M. Brito 46 (HUEFS, HUVA), Camino de las Marrecas, fr., 27 Jun 2017, E.B. Souza y F.F. Araújo 4677 (EAC, HUVA), Hacienda Experimental de la Universidad del Vale del Acaraú, fl., 16 Jun 2016, E.B. Souza et al. 4283 (HUEFS, HUVA), fl., fr., 15 Jul 2016, E.B. Souza et al. 4311 (HUEFS, HUVA), est., 21 May 2010, J.M. Brito 46 (HUVA), Hacienda Três Lagoas, est., 10 Abr 1995, M.F. Mata y C.A. Alves 402 (HUVA). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Cuité, Hacienda Retiro, bot., fl., 22 May 2016, V.F. Sousa 291 (UFRN). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Petrolina, río São Francisco, fl., fr., 16 Ago 1983, G. Fotius 3553 (HTSA, IPA, MAC). BRASIL. **Rio Grande del Norte:** Municipio: Ceará-Mirim, fl., fr., 20 May 2003, M.I. Loiola 792 (EAC, UFRN), fl., fr., 11 Ago 2012, A.A. Roque et al. 1405 (UFRN); Municipio: João Câmara, represa de Cauassú, bot., fl., 26 May 2012, M.R. Trindade 56 (UFRN), Hacienda de Cauaçu, fl., 8 Ago 2012, M.A. Targino y B.R. Colombo 41 (UFRN), fl., 13 Jun 2013, A.A. Roque y J.G. Jardim 1538 (UFRN); Municipio: Macaíba, Escuela Agrícola de Jundaí, fl., 10 May 2017, M.B. Nascimento 16 (UFRN), Hacienda Uberaba, bot., fl., fr., 20 Ago 2015, A.A. Roque 1639 (UFRN); Municipio: Mossoró, fr., 7 Ago 2011, A.C. Oliveira et al. 1349 (RB, UFRN); Municipio: Passagem, cerca de entrada de la ciudad, fl., 25 Ago 2012, J.G. Jardim et al. 6762 (CEPEC, UFRN).

15. *Justicia thunbergioides* (Lindau) Leonard. Los Angeles County Mus. Contr. Sci. 32: 10 (1959). Fig. 13g–m.

Hierbas a subarbustos, 0.15–1.5 m alt.; ramas cilíndricas, lisas, glabrescentes a estrigosas. Pecíolo 0.5–1.5 cm long., estrigoso; **lámina** 3.4–10 × 1.5–5.5 cm, membranácea, ovada a lanceolada, base aguda a cordada, ápice agudo a acuminado, margen ciliada, glabra a estrigosa, tricomas comúnmente concentrados en las nervaduras. **Flores solitarias**, o en cimas reducidas, terminales y axilares, pedúnculo 0.5–1.5 cm long.; **brácteas**–2, 0.8–2.5 × 0.5–1 cm, lineares a linear–lanceoladas, estrigosas; **bractéolas**–2, 0.7–1 × 0.1 cm, lineares a linear–lanceoladas,

indumento similar al de las brácteas. **Flores** 2.7–3.5 cm long.; **cáliz** 1–1.2 cm long., lacinias 5, 0.8–1 × 0.2 cm, lanceoladas a oblongas, margen ciliada, cara adaxial glabra, escasamente pubescente en el ápice, abaxial estrigosa en las nervaduras. **Corola** 2.5–3.0 cm long., lila, internamente glabra, externamente pubescente; tubo 1.3–2.0 cm long.; labio superior 1–1.5 × 0.5–0.6 cm, ápice bilobado, curvo; labio inferior 1.5–2.0 cm long., lobos 1–1.5 × 0.5 cm, mácula blanquecina; filamento 0.8–1 cm long., glabro; **tecas** pediculadas apenas en la inferior, oblicuas, a superior ca. 0.2 cm long., a inferior ca. 0.3 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.2 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero cupular; estilo 1.9–2.5 cm long., glabro; estigma ca. 0.03 cm long., napiforme. **Cápsula** 1.5–2 cm long., fusiforme, glabra; **semillas**–4, 0.2–0.3 cm diám., globoides, testa lisa, glabras, borde no diferenciado (tipo 1).

Distribución y datos ecológicos: Encontrada del Sur de Bolivia hasta el Oeste de Paraguay y Norte de Argentina (Wasshausen & Wood 2004). En Brasil es ampliamente distribuida en las regiones Centro-Oeste, Sudeste (Minas Gerais y São Paulo) y Nordeste (Flora del Brasil c2020, en construcción), donde es reportada para Alagoas, Bahia, Pernambuco (Flora del Brasil c2020, en construcción) y Rio Grande del Norte (Moura *et al.* 2018), siendo este un nuevo registro para Paraíba, Ceará y Sergipe (Fig. 4). Ocurre frecuentemente en caatinga abierta, y en bordas de fragmentos de floresta húmeda. Florece y fructifica entre los meses de marzo a agosto.

Comentarios taxonómicos: Su posición en la tribu todavía es desconocida, y sus características morfológicas no permite encuadrarla en las secciones propuestas por Graham (1988). Se caracteriza por sus flores solitarias o en cimas axilares, corola lila con el ápice del labio superior curvado. Wasshausen y Wood (2003) reportaron la similitud morfológica entre *J. thunbergioides* y *J. lilloi* (Lotti) C. Ezcurra. *J. lilloi* ocurre en altitudes relativamente elevadas en hábitats abiertos de Argentina, Bolivia y Paraguay, mientras que *J. thunbergioides* ocurre en Brasil y es común en bosques de altitud más bajas.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Água Branca, Revis Morro do Caraunã e do Padre, fl., fr., 31 May 2014, *M.C. Mota et al.* 12507 (MAC, RB), bot., fl., 20 Jul 2002, *J.W. Alves-Silva y A. Costa* 1234 (MAC), fl., 24 Mar 2012, *E.S. França* 74 (MAC), fl., 24 Abr 2009, *E.C. Chagas et al.* 3192 (MAC), est., 19 Jul 2012, *J.W. Silva y A. Costa* 1195 (MAC); Municipio: Delmiro Gouveia, fl., 25 Ago 2007, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 10700 (MAC), fl., fr., *R.P. Lyra-Lemos et al.* 10708 (MAC); Municipio: Flexeiras, Esec de Murici, Fazenda São João, est., 4 Ene 2013, *M.C. Mota* 11878 (HUEFS, MAC); Municipio: Inhapi, Serra do Grude, fl., fr., 8 Ago 2009, *E.C. Chagas y M.C. Mota* 4720 (MAC); Municipio: Maravilha, Serra da Caiçara, fl., 15 Sep 2000, *R.P. Lyra-Lemos* 4978 (MAC); Municipio: Pão de Açúcar, Arroyo Grande, fr., 27 Jun 2004, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 8333 (MAC), fl., 23 Jun 2002, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 6919 (MAC), est., 22 Jun 2002, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 6884 (MAC); Municipio: Quebrangulo, REBIO Pedra Talhada, est., 27 Feb 2010, *W.W. Thomas et al.* 15201 (MAC); Municipio: Santana do Ipanema, Serra da Camonga, fr., 24 Jul 2008, *E.C. Chagas y M.C. Mota* 867 (MAC), Hacienda Curral do Meio, est., 10 Jul 2007, *G.B. Araújo et al.* 229 (MAC); Municipio: São José do Tapera, Serra Grande, fl., 14 Jul 2000, *R.P. Lyra-Lemos* 4719 (HUEFS, MAC). BRASIL. **Ceará:** Municipio: Crato, est., 7 Ago 1948, *A.P. Duarte* 1326 (RB); Municipio: General Sampaio, RPPN Ambientalista Francly Nunes, fr., 25 May 2007, *M.F. Moro et al.* 162 (EAC), fl., 29 Abr 2007, *M.F. Moro et al.* 101 (EAC); Municipio: Iguatu, Trussu, fl., 23 Jun 2010, *B.G. Lima* 576 (MOSS), fr., 3 May 2008, *B.G. Lima* 164 (MOSS), fl., 19 Abr 2009, *B.G. Lima* 429 (MOSS); Municipio: Itapajé, Masivo de Uruburetama, Serra dos Coquinhos, bot., 18 May 2012, *E.B. Souza y D.A. Lima* 2607 (EAC, HUVA); Municipio: Meruoca, Distrito de Palestina, Sítio Santa Maria, fl., 26 Ago 2018, *A.F. Silva* 283 (HUVA), fl., fr., 31 May 2018, *A.F. Silva* 234 (HUVA), Masivo de Meruoca, camino a piedra del Urubu Rei, est., 13 May 2016, *E.B. Souza et al.* 4012 (HUVA); Municipio: Santa Quitéria, Serra do Pajé, fl., 8 May 1997, *L.W. Lima-Verde* s.n (EAC 25521). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Cuité, Sítio Olho

d'água da Bica, fl., fr., 30 Abr 2015, *V.F. Sousa s.n* (UFRN 21184), fl., 20 Ago 2015, *V.F. Sousa 61* (UFRN), est., 14 Jul 2012, *V.F. Sousa s.n* (UFRN 21183), fl., fr., 16 Ago 2012, *V.F. Sousa s.n* (UFRN 21182) fl., 20 Abr 2013, *V.F. Sousa s.n* (UFRN 21174), fl., 20 Abr 2015, *V.F. Sousa s.n* (UFRN 21175) fl., fr., 18 Sep 2015, *V.F. Sousa s.n* (UFRN 21187). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Afrânio, Hacienda Boqueirão, fr., 20 Abr 2006, *J.A. Siqueira-Filho et al. 1570* (HVASF, RB); Municipio: Exú, Hacienda Mata Fresca, est., 16 Jul 1994, *F.S. Pinto s.n* (EAC 23453); Municipio: Gravatá, Russinha, fl., fr., 26 Abr 1935, *B. Pickel 3981* (IPA); Municipio: Ipubi, Serra Branca, fl., 6 May 1971, *E.P. Heringer et al. 583* (RB); Municipio: Limoeiro, Hacienda Socorro, est., 29 Jun 1950, *C.G. Leal y O.A. Silva 170* (RB); Municipio: Triunfo, est., 25 May 1971, *E.P. Heringer et al. 933* (R, RB). BRASIL. **Rio Grande del Norte:** Municipio: Coronel João Pessoa, Serra de São José, Mata Redonda, bot., 18 Abr 1980, *O.F. Oliveira et al. 1145* (MOSS), est., 25 May 1981, *O.F. Oliveira 1846* (MOSS); Municipio: Equador, Complexo Eólico Santapape, fl., fr., 14 Ago 2015, *V.F. Sousa et al. 43* (UFRN); Municipio: Martins, est., 14 Abr 2012, *W.M. São-Mateus et al. 128* (UFRN), fr., 28 May 2011, *A.A. Roque y J.L. Costa-Lima 1161* (UFRN); Municipio: Portalegre, Cascada del Pinga, fl., 21 Abr 2016, *A.S. Soares y A.M. Marinho 90* (UFRN), fr., 26 May 2010, *R.S. Moura et al. 1* (MOSS), Camino del do Pinga, fr., 26 May 2010, *N.S. Fernandes et al. 1* (MOSS), fl., 27 May 2010, *E.O. Alves et al. 1* (MOSS); Municipio: São Francisco do Oeste, Serra del Jatobá, fl., fr., 5 Jun 2014, *E.O. Moura et al. 176* (UFRN); Municipio: Serra de São Bento, Sítio Jambre, fl., fr., 28 Jul 2012, *J.G. Jardim et al. 6322* (HUEFS, RB, UFRN).

Ejemplar adicional examinado: BRASIL. **Sergipe:** Municipio: Porto da Folha, Hacienda São Pedro, fl., 31 Ago 2011, *D.G. Oliveira 218* (ASE, MAC).

16. *Justicia aff. symphyantha* (Nees) Lindau. Nat. Pflanzenfam. 4(3b): 350. (1895). Ilustración en Macedo *et al.* in press.

Hierbas erectas, ca. 30 cm alt.; ramas cilíndricas, lisas, escasamente pubescentes. Pecíolo 0.5–1 cm long., pubescente; **lámina** foliar 5.5–10.5 × 2–4 cm, membranácea, elíptica a oblanceolada, base aguda, ápice atenuado, margen lisa, estrigosa. **Inflorescencia** espiga simple, terminal y axilar; **bráctea**–1, 0.6–0.7 × 0.1–0.2 cm, elíptica a lanceolada, margen longo-ciliada, hisurta; **bractéolas**–2, ca. 0.6 × 0.1 cm, lineares, indumento similar al de la bráctea. **Flores** 1–1.2 cm long., sésiles; **cáliz** 0.5–0.6 cm long., lacínias–6, 0.4–0.6 × 0.02–0.03 cm, lineares, margen ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial hirsuta. **Corola** 1–1.2 cm long., alba, internamente hirtela en el tubo, externamente escasamente pubescente, inmaculada; tubo 0.3–0.4 cm long.; labio superior 0.5–0.6 × 0.15–0.2 cm, entero; labio inferior 0.5–0.6 cm long., lobos 0.1–0.2 × 0.2–0.3 cm; filamentos ca. 0.4 cm long., glabros; **tecas** apendiculadas, superpuestas, la superior ca. 0.03 cm long., la inferior 0.02 cm long., glabras. **Ovario** 0.1–0.2 cm long., elipsoide pubescente en el ápice, disco nectarífero ausente; estilo 0.7–0.8 cm long., pubescente en la base; estigma ca. 0.01 cm long., cimbiforme. **Cápsula** 0.7–0.8 cm long., porción fértil fusiforme, pubescente; **semillas**–4, ca. 0.1 cm diám., orbiculares, testa tuberculada con el ápice de los tubérculos arredondados, glabras, borde no diferenciado (tipo 5).

Distribución y datos ecológicos: Ocurre en Pernambuco y Alagoas (Macedo *et al.* com. pers.) (Fig. 8). Habita vegetación de Mata Atlántica, en locales inundados y sitios riparios. Florece y fructifica entre los meses de septiembre a noviembre.

Comentarios taxonómicos: Los especímenes se encuadran en *Justicia* subsección *Strobiloglossa* (Oersted) V.A.W. Graham, que tiene como característica morfológica las brácteas lanceoladas a ovadas, corola alba, anteras con teclas superpuestas y cápsula pubescente. Probablemente un nuevo taxón para la ciencia, sin embargo, por la falta de botón floral para análisis del material palinológico, la especie no puede ser descrita, dada la importancia del polen para la familia. Presenta similaridad morfológica con *J. symphyantha*, por presentarl hábito

herbáceo y inflorescencia en espiga. Se diferencian por las hojas elípticas a oblanceoladas (vs. oblongas), brácteas elípticas a lanceoladas (vs. lineares) y flores albas (vs. rosadas).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Rio Largo, Mata del Cedro, cerca del estanque, fl., 22 Sep 2006, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 9768 (MAC). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Igarassu, Usina São José, Revis Mata da Usina São José, Fragmento Piedade, Ferrugem, fl., 23 Nov 2009, *J.A. Souza et al.* 555 (UFP), fl., fr., 15 Oct 2009, *J.D. Garcia y K. Rajput* 1174 (JPB, UFP).

17. ***Justicia aff. sessilis*** Jacq. Enum. Syst. Pl. 11. (1760) Fig. 12g-l.

Hierbas postradas; ramas cuadrangulares, lisas, estrigosas. Pecíolo discreto o hasta 0.2 cm long., estrigoso; **lámina** 1.6–3.6 × 0.6–1.3 cm, membranácea, lanceolada a ovada, base arredondeada a aguda, ápice agudo, margen ciliada, glabra. **Inflorescencia** en cimas curtas, terminales; **bráctea**-1 subentendiendo de las flores, 0.5–2 × 0.3–0.7 cm, lanceolada a ovada, cara adaxial glabra a densamente hisurta, cara abaxial glabra, tricomas glandulares dispersos; **bractéolas**-2, 0.1–0.2 × 0.05 cm, triangulares, margen ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial estrigosa. **Flores** ca. 1.9 cm long., sésiles; **cáliz** 0.3–0.4 cm long., lacínias 4, ca. 0.2 × 0.05 cm, triangulares, cara adaxial glabra, cara abaxial hisurta. **Corola** ca. 1.7–1.8 cm long., alba, internamente glabra, externamente pubescente; tubo ca. 1.3 cm long.; labio superior ca. 0.5 × 0.3 cm long., entero; labio inferior ca. 0.6 cm long., lobos ca. 0.4 × 0.2 cm long., mácula lila; filamentos ca. 0.2 cm long., glabros; **tecas** apendiculadas, oblicuas, la superior ca. 0.05 cm long., la inferior ca. 0.07 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.1 cm long., elipsoide, glabro, disco nectarífero cupular; estilo ca. 1.5 cm long., híspido en la base; estigma ca. 0.01 cm long., falcado. **Cápsula** 0.8–1 cm long., porción fértil obovoide, tricomas glandulares; **semillas**-4, 0.2 cm diám., cordiformes, testa tuberculada, glabras, borde no diferenciado (tipo 5).

Distribución y datos ecológicos: Encontrada sólo en dos localidades en Paraíba, en la Caatinga (Fig. 6). Florece en agosto y fructifica de mayo a diciembre.

Comentarios taxonómicos: Los especímenes se encuadran en *Justicia* sección *Chaetothylax* (Nees) V.A.W. Graham, por el cáliz 4-laciniado, corola con tubo largo y semillas tuberculadas (Graham 1988). Se caracteriza por su porte herbáceo con ramas flexuosas, hojas con pecíolo discreto o hasta 0.2 cm long., inflorescencia en cimas cortas y corola alba con tubo largo. Probablemente este taxón sea una nueva especie para la ciencia, pero, por la ausencia de botón floral para análisis de material palinológico, no puede ser descrita en este trabajo, dada la importancia del pólen para la familia. Morfológicamente semejante a *J. sessilis*, se diferencia por su hábito herbáceo con ramas flexuosas (vs. ramas erectas) y por la corola alba (vs. púrpura).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Araruna, PEst Pedra da Boca, Bosque del Gemedouro, fl., 8 Dic 2003, M.C. Pessoa y J.R. Lima 71 (JPB), fl., 28 Ago 2004, R.A. Pontes et al. 95 (JPB); Municipio: Monteiro, Serra do Perú, fr., 21 May 200), M.C. Pessoa y P.C. Gadelha-Neto 385 (JPB).

Pseuderanthemum Radlk. ex Lindau. Nat. Pflanzenfam. 4(3b): 330 (1895).

Hierbas erectas, rizomatosas; ramas cuadrangulares, heterofílicas u homofílicas. Hojas pecioladas o sésiles; **lámina** foliar membranácea, margen entera, nervadura eucamptódroma.

Inflorescencias en espigas o cimas cortas, terminales y axilares; **bráctea**—1 y **bractéolas**—2 por flor, verdes, triangulares. **Cáliz** con 5 lacínias, iguales, verdes. **Corola** hipocrateriforme, lobos 5—partidos, inmaculados. **Estambres**—2, inclusos, anteras bitecas, tecas paralelas, apendiculadas, glabras, estaminodios—2. **Cápsulas** elipsoides o fusiformes; **semillas**—4, planas.

18. ***Pseuderanthemum congestum*** (S. Moore) Wassh. Prodr. Fl. Matogrossensis. 1: 3 (1998). Fig. 15a–e.

Hierbas erectas, 10–50 cm alt., heterofilicas; tallo purpúreo-oscuro, lisas, puberulentas. Hojas sésiles, a lo largo del tallo; **lámina** 1.1–7.5 × 1–2.8 cm long., lanceolada, elíptica u oval, base aguda, ápice agudo, margen ciliada, cara adaxial puberulenta, tricomas concentrados en la nervadura principal, cara abaxial puberulenta, estrigoso en la nervadura principal. **Inflorescencia** en cimas cortas, axilares; **bráctea** ca. 0.3 × 0.03 cm, margen cortamente-ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial hispida; **bractéolas** semejantes a brácteas. **Flores** 1.5–2.7 cm long., pedicelo hasta 0.2 cm long.; **cáliz** 0.5–0.6 cm long., lacínias 0.4–0.5 × 0.03 cm, linear-lanceoladas, margen ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial pubescente, tricomas glandulares. **Corola** 1.3–2.5 cm long., tubo albo y lobos lila, internamente glabra, externamente pubescente, tricomas glandulares; tubo 0.9–1.5 cm long.; lobos 0.5–0.8 × 0.3–0.4 cm; filamentos ca. 0.1 cm long., glabros; **tecas** 0.2 cm long.; estaminódios diminutos, ca. 0.08 cm long. **Ovario** ca. 0.2 cm long., elipsoide, tricomas glandulares, disco nectarífero cupular; estilo 1–1.5 cm long., glabro; estigma ca. 0.1 cm long., valvar. **Cápsula** 1.8–2 cm long., porción fértil torulosa, tricomas glandulares dispersos; **semillas** ca. 0.3 cm diám., cordiformes, testa tuberculada, glabras, borde no diferenciado (tipo 5).

Distribución y datos ecológicos: Ocurre en Bolivia y en Brasil (Wasshausen y Wood 2004), donde se distribuye en las regiones Norte (Acre, Amazonas, Pará y Rondônia), Nordeste (Ceará, Fig. 14) y Centro-Oeste (excepto Distrito Federal), en vegetación de Cerrado, Caatinga y Amazonía (Flora de Brasil c2020, en construcción). Común en áreas de Caatinga y afloramientos rocosos. Florece y fructifica entre los meses de febrero a septiembre.

Comentarios taxonómicos: Pertenece al linaje *Pseuderanthemum*, el primero a divergir en la tribu (McDade *et al.* 2000a). Son hierbas rizomatosas con tallos purpúreo-oscuros y heterofilia, y flores hipocrateriformes con tubo albo y lobos lilas. En el área de estudio se asemeja a *P. modestum* por ser las únicas especies rizomatosas y con corola hipocrateriforme. Se diferencian

por la coloración de las ramas (purpúreo-oscuros vs. marrones) que presentan heterofilia, y por las hojas dispuestas a lo largo de las ramas (vs. hojas dispuestas en rosetas basales).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Ceará:** Municipio: Coreaú, Serra da Penanduba, fl., 11 ago 2018, *R.N. Freire 7* (HUVA); Municipio: Graça, Distrito de Santa Luzia, bot., fl., 27 ago 2009, *E.B. Souza 1764* (HUEFS, HUVA); Municipio: Ibiapaba, distrito extremas de Santa Luzia, fl., 27 ago 2009, *E.B. Souza et al. 1751* (EAC), Sítio Santa Clara, fl., 10 Jun 2016, *F.F. Araújo 70* (HUVA), Camino de Garapa para la cascada del Mazagão, fl., 27 ago 2009, *E.B. Souza et al. 1754* (HUEFS, HUVA); Municipio: Itapagé, RPPN Mãe da Lua, fl., 2 Sep 2018, *H. Redies 27* (EAC); Municipio: Jaguaribe, Viçosa do Ceará, fl., fr., 28 ago 2015, *A.S. Castro 2874* (EAC); Municipio: Meruoca, Distrito de Palestina, Sítio Santa Maria, fl., fr., 26 ago 2018, *A.F. Silva 284* (HUVA), bot., fr., 8 Sep 2017, *A.F. Silva 66* (HUVA), Masivo de Meruoca, Sítio Santa Maria, Pedra do Sino, fr., 8 Feb 2018, *E.B. Souza et al. 4894* (HUVA); Municipio: Pacatuba, fl., s.d, *F. Allemão y M. Cysneiros 1192* (R); Municipio: Pacujá, Planalto de Ibiapaba, Serrinha, distrito de Bom Gosto, fl., 26 ago 2009, *E.B. Souza et al. 1747* (EAC); Municipio: Ubajara, PARNA de Ubajara, bot., fl., 30 Sep 2016, *E.B. Souza et al. 4373* (HUVA); Municipio: Viçosa do Ceará, Distrito de Jaguaribe, Sítio Laranjeiras, est., 12 Sep 2014, *E.B. Souza et al. 3190* (HUVA).

19. ***Pseuderanthemum modestum*** (Nees) Radlk. Sitzungsber. Math. -Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 13(2): 286. (1883). Fig. 15f–j.

Hierbas erectas, 10–30 cm alt., homófila; tallo marrones, lisas, hirsutas. Hojas organizadas en rosetas basales, pecíolo discreto o hasta 0.2 cm long., hirsuto; **lámina** 4.8–19 × 2.2–8.5 cm, elíptica a obovada, base cuneada a decurrente, ápice arredondeado a apiculado, margen ciliada, glabra o escasamente hisurta en las nervaduras, raros tricomas multiseriados en la cara adaxial.

Inflorescencia espiga, terminal; **bráctea** 0.1–2 × 0.5–0.07 cm, margen ciliada, cara adaxial

glabra a hisurta, cara abaxial hisurta, tricomas glandulares; **bractéolas** $0.1 \times 0.03\text{--}0.05$ cm, margen ciliada, cara adaxial glabra, abaxial glabra a hisurta. **Flores** 1–1.3 cm long., sésiles; **cáliz** 0.2–0.4 cm long., lacínias $0.1\text{--}0.2 \times 0.03\text{--}0.05$ cm, lanceoladas, margen ciliada, cara adaxial hirtela, cara abaxial hirtela, tricomas glandulares. **Corola** 1–1.4 cm long., lila-blانquecina, internamente glabra, externamente glabra en el tubo e hirtela en los lobos; tubo 0.5–0.6 cm long.; lobos $0.5\text{--}0.8 \times 0.3\text{--}0.5$ cm; filamentos ca. 0.2 cm long., tricomas glandulares; **tecas** ca. 0.1 cm long.; estaminódios diminutos, ca. 0.06 cm long. **Ovario** ca. 0.2 cm long., elipsoide, hirtela no ápice; estilo 0.4–0.5 cm long., hirtela en la base; estigma ca. 0.01 cm long., discoide. **Cápsula** 1.2–1.5 cm long., porción fértil torulosa, hirtela; **semillas** ca. 0.2 cm diám., orbiculares, testa rugulosa-alveolada, glabras, borde no diferenciado (tipo 7).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de Brasil, se distribuye en Minas Gerais y Bahia (Flora del Brasil c2020, en construcción). aquí está siendo registrada para Alagoas, Pernambuco y Sergipe (Fig. 14). En Lyra-Lemos *et al.* (2010), la especie *P. verbenaceum* (Nees y Mart.) Radlk. es citada para Alagoas, sin embargo, es una identificación equivocada, tratarse de *P. modestum*. Habita vegetación de Caatinga asociadas a afloramientos rocosos y en bosques estacionales, generalmente en locales húmedos en la margen de ríos, arroyos o lagunas. Florece y fructifica entre los meses de septiembre a enero.

Comentarios taxonómicos: Se caracteriza por ser una hierba rizomatosa, con hojas organizadas en rosetas y corola hipocrateriforme lila-blانquecina. En el área de estudio se asemeja a *P. congestum* por ser las únicas especies rizomatosas con corola hipocrateriforme. Se diferencian por la coloración de las ramas y disposición de las hojas como anteriormente citado.

Ejemplares examinados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Minador do Negrão, Hacienda Pedra Talhada, fr., 30 Ene 2010, E.C. Chagas y M.C. Mota 7389 (MAC), fl., fr., 30 Ene 2010, E.C. Chagas y M.C. Mota 7449 (MAC), Hacienda Torta, fr., 21 Sep 1996, M.N. Staviski y R.P. Lyra-

Lemos 1172 (MAC), est., 26 Ago 1995, *R.P. Lyra-Lemos y R.M. Prado 3732* (MAC); Municipio: Olho d'água das Flores, fr., 27 Ago 2007, *R.P. Lyra-Lemos et al. 10826* (MAC); Municipio: Palmeira dos Índios, Serra das Pias, Hacienda Fortaleza, fl., fr., 27 Mar 2009, *E.C. Chagas et al. 2381* (MAC), fr., 21 Jun 2008, *R.P. Lyra-Lemos et al. 11197* (MAC), fr., 9 May 2009, *S.P. Gomes y D.S. Correia s.n* (MAC 37221); Municipio: Pão de Açúcar, Hacienda Estiva, fr., 20 Abr 2006, *R.P. Lyra-Lemos 9494* (MAC); Municipio: Traipu, transición Brejo-Caatinga, fr., 22 Sep 2007, *R.P. Lyra-Lemos et al. 10796* (MAC). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Arcoverde, Serra das Varas, Estación experimental del Instituto de Pesquisas Agrícolas, fr., 4 Feb 1981, *A. Krapovickas et al. 38054* (IPA); Municipio: Caruaru, IPA, cerca del arroyo, fr., 21 Mar 2006, *E.N. Lima y K.A. Silva 51* (RB), fr., *E.N. Lima y K.A. Silva 52* (RB), fl., *E.N. Lima y K.A. Silva 53* (RB), fl., *E.N. Lima y K.A. Silva 54* (RB), fl., *E.N. Lima y K.A. Silva 55* (RB); Municipio: São Lourenço da Mata, Revis Mata de Tapacurá, bot., 11 Feb 2004, *M.S. Sobrinho 518* (IPA, UFP).

Ejemplares adicionales examinados: BRASIL. **Sergipe:** Municipio: Gararu, Poblado São Matheus, Hacienda Barriguda, fl., 26 Abr 1983, *G. Viana 679* (ASE, HVASF); Municipio: Lagarto, Asentamiento Che Guevara, Mata del Dr. João, fr., 17 Feb 2014, *J.P. Santana et al 94* (ASE); Municipio: Poço Redondo, Serra da Guia, fl., 26 Ago 2006, *I.C. Lemos et al. 63* (ASE); Municipio: Nossa Senhora da Glória, Hacienda Olho D'água, fr., 1 Sep 1983, *G. Viana 770* (ASE), est., 8 Mayo 1983, *G. Viana 770* (ASE).

20. *Thyrsacanthus ramosissimus* Moric. Pl. Nouv. Amer. 9: 165. (1847). Fig. 15k–o.

Arbustos a subarbustos, erecto o postrado, 1–5 m alt., ramificados; ramas cilíndricas, estrías longitudinales delgadas, glabrescentes a pubescentes. Hojas subsésiles; **lámina** 2–8.6 × 1.5–3.5 cm, membranácea, ovada, lanceolada o elíptica, base obtusa a cuneada, ápice obtuso a agudo, margen entera-ciliada, glabra, nervadura eucamptódroma. **Inflorescencia** en tirso de

monocásio, terminal y axilar, pedúnculo 0.1–0.3 cm long.; **bráctea**-1 por flor, 0.3–0.5 × 0.1–0.3 cm, verde, lanceolada, margen ciliada, cara adaxial glabra a pubescente, cara abaxial estrigosa o pubescente, tricomas glandulares; **bractéolas**-2 por flor, 0.2–0.3 × 0.03 cm, similar a la bráctea. **Flores** 3–3.5 cm long., pedicelo 0.2 cm long.; **cáliz** 0.6–0.8 cm long., verde, lacínias 5, iguales, 0.2–0.5 × 0.7–0.1 cm, lanceoladas, margen ciliada, cara adaxial glabra, cara abaxial pubescente, tricomas glandulares. **Corola** 2–3.5 cm long., roja, bilabiada, no resupinada, pubescente, tricomas glandulares; tubo 2–2.5 cm long.; labio superior 0.8–1 × 0.4 cm long., ápice bilobado; labio inferior ca. 1 cm long., trilobado, lobos 0.6–0.8 × 0.2–0.3 cm; estambres-2, filamentos ca. 2 cm long., glabros; anteras apendiculadas, **tecas** paralelas, ca. 0.4 cm long., glabras. **Ovario** ca. 0.3 cm long., elipsoide, pubescente en el ápice, disco nectarífero cupular; estilo 3.5–4.0 cm long., pubescente; estigma 0.08 cm long., capitado. **Cápsula** 1–1.5 cm long., porción fértil obovoide, glabra; **semillas**-4, 0.5–0.6 cm diám., cordiformes, testa tuberculada, glabras, borde gloquidiado (tipo 4).

Distribución y datos ecológicos: Endémica de Brasil, ocurriendo en las regiones Nordeste (Alagoas, Bahia, Pernambuco y Rio Grande del Norte) (Fig. 4) y Sudeste (Minas Gerais) (Cortês *et al.* 2010b; Flora del Brasil c2020, en construcción), siendo este un nuevo registro para Paraíba, Ceará y Mato Grosso do Sul. Ocurre en la Caatinga arbustiva-arbórea, Cerrado y en áreas de Mata Atlántica en restinga. Florece y fructifica entre los meses de junio a abril.

Comentarios taxonómicos: Emerge en el linaje *Tetramerium*, en el clado *Thyrsacanthus* (Côrtes *et al.* 2015), se caracteriza por ser un arbusto muy ramificado con flores rojas dispuestas en tirso. Se asemeja a *Anisacanthus trilobus*, por su porte arbustivo y ramificado y flores rojas. Se diferencian por el tamaño de la cápsula (1–1.5 vs. 1.8–3 cm long.) y por el cáliz 5-laciniado con lacínias iguales (vs. 3-laciniado, con una trilobada en el ápice).

Ejemplares examinados: BRASIL. **Alagoas:** Municipio: Maragogi, Peroba, bot., fl., 8 Abr 1999, *M.N. Rodrigues y I.A. Bayma* 1497 (ALCB, MAC). **Ceará:** Municipio: Baturité, Sítio Volta, bot., 14 Dic 1937, *J. Eugenio* 1053 (RB); Municipio: Sobral, Camino del Delta, Sítio Santa Cruz, APA Serra da Meruoca, bot., 5 Feb 2016, *E.B. Souza et al.* 3788 (HUEFS, HUVA). BRASIL. **Paraíba:** Municipio: Mataraca, Millenium Inorganic Chemicals Mineração, bot., 20 Oct 2011, *P.C. Gadelha-Neto et al.* 3098 (JPB, RB), fl., 15 Sep 2011, *P.C. Gadelha-Neto et al.* 3071 (JPB, RB), fl., fr., 25 Ago 2010, *R.A. Pontes et al.* 528 (JPB). BRASIL. **Pernambuco:** Municipio: Buíque, PARNA do Catimbau, bot., 26 Sep 2006, *E.A. Rocha et al.* 1581 (IPA, UFP), bot., fl., 24 Sep 2004, *A.M. Miranda et al.* 4486 (HST), bot., fl., 17 Sep 1994, *M.F. Sales* 391 (PEUFR), bor., fl., 2 Sep 2004, *E.A. Rocha* 1207 (IPA), bot., fl., 2 Sep 2004, *E.A. Rocha* 1222 (IPA); Municipio: Itamaracá, camino para la playa del Sossego, est., 19 Sep 1989, *D. Belo s.n* (PEUFR 23832), Pontal da Barra, bot., fl., 3 Ago 1989, *R. Pereira* 354 (IPA); Municipio: São José do Belmonte, bot., 1 Jun 2017, *M.A. Sousa* 376 (IPA, RB). BRASIL. **Rio Grande del Norte:** Municipio: Baía Formosa, est., 20 Nov 1984, *A. Dantas* 207 (UFRN), bot., 11 Nov 1980, *O.F. Oliveira et al.* 1317 (MOSS), Playa del Bacupari, bot., 15 Jul 2018, *M.B. Nascimento* 227 (UFRN), Playa del Sagi, bot., fl., 2 Nov 2007, *R.C. Oliveira et al.* 2006 (MOSS); Municipio: Natal, Dunas de Mãe Luiza, bot., 9 Mar 1962, *S. Tavares* 906 (HST), bot., 11 Sep 1953, *S. Tavares* 368 (HST), Playa de Ponta Negra, Morro do Careca, bot., fl., 23 Nov 1996, *J.A. Siqueira-Filho y G.S. Baracho* 416 (UFP), bot., fl., 9 Oct 2008, *A. Rapini* 1797 (HUEFS), PNMAR de la Ciudad del Natal Dom Nivaldo Monte, bot., fl., 11 Jun 2016, *A.A. Roque* 1811 (UFRN), bot., 31 Mayo 2007, *M.I. Loiola et al.* 1040 (EAC, HUVA, UFRN), Parque das Dunas, est., 28 Nov 2009, *J.L. Costa-Lima et al.* 198 (UFRN, HUEFS), bot., 21 Sep 1999, *L.A. Cestaro* 99-0217 (UFRN), bot., 27 Oct 2009, *M.B. Sousa et al.* 160 (RB, UFRN), bot., 24 Oct 1979, *L.E. Mello s.n* (R 195751); Municipio: Parnamirim, Centro de Lanzamiento de la Barreara del Infierno, bot., 20 Nov 2018, *G. Souto* 4 (UFRN); Municipio: Tibau do Sul, Playa de Pipa,

camino Simbaúba, bot., fl., 3 Nov 2007, *R.C. Oliveira et al.* 2072 (MOSS, UFRN), Santuário Ecológico de Pipa, bot., 5 Ago 1999, *R. Figueirôa* 13 (PEUFR), bot., 5 Ago 1999, *Y. Arns* 172 (IPA), bot., fl., 6 Ago 2009, *E.B. Almeida* 26 (PEUFR), Estación de Tratamiento de la CAERN, bot., fl., fr., 2 Ago 2012, *J.G. Jardim* 6331 (UFRN).

Ejemplar adicional examinado: BRASIL. **Mato Grosso do Sul:** Municipio: Corumbá, Parque Marina Gatass, fl., 30 Jun 2013, *M. Monge et al.* 1911 (ESA, IPA, UEC).

AGRADECIMIENTOS

A la “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES- Finance Code 001” por la beca de maestría otorgada al primer autor, a los curadores de los herbarios visitados. A Felipe Martins por las ilustraciones botánicas, a Luis Carlos por la revisión del español y al equipo del Laboratorio de Morfo-Taxonomía Vegetal-MTV.

PARTICIPACIÓN DE AUTORES

Los dos autores participaron en el análisis del material vegetal, así como en la concepción y la redacción del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Alcantara C, Soares G, Santos FAR, Alves M 2020. A New Species of *Justicia* (Acanthaceae: Acanthoideae: Justicieae) from Northeastern Brazil. *Syst. Bot.* 45(2): 328–333. doi: 10.1600/036364420X15862837791177.
- Amorim AM, Fiaschi P, Jardim JG, Thomas WW, Clifton BC, Carvalho AMV. 2005. The Vascular plants of a forest fragmente in Southern Bahia, Brazil. *Sida* 21: 1727–1752.
- Braz DM, Carvalho-Kano RM, Kameyama C. 2002. Acanthaceae da Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, Minas Gerais. *Revista Brasil. Bot.* 25(4): 495–504.

- Braz DM, Azevedo IHF. 2016. Acanthaceae da Marambaia, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea* 43(3): 497–516. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-12/2016>.
- Bremekamp CEB. 1965. Delimitation and subdivision of Acanthaceae. *Bull. Bot. Surv. India*. 7: 21–30.
- Bucher EH. 1982. Chaco and caatinga South American arid savannas, woodlands and thickets. En: Huntley BJ, Walther BH, editores. *Ecology of tropical savannas*. New York: Springer-Verlag. p. 48–79.
- Cardoso DBOS, Queiroz LP. 2008. Floristic composition of seasonally dry tropical forest fragments in Central Bahia, Northeastern Brazil. *J. Bot. Res. Inst. Texas*. 2: 551–573.
- Casteletti CHM, Silva JMC, Tabarelli M, Santos AMM. 2004. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. En: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins LV, editores. *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ Universidade Federal de Pernambuco. p. 91–100.
- Côrtes AL, Rapini A. 2010. Notas taxonômicas em Justicieae (Acanthaceae) no estado da Bahia, Brasil. *Rodriguésia* 61: 89–91. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062013000200003>.
- Côrtes ALA, Borges RLB, Rapini A. 2010. Reinstatement of *Thyrsacanthus* Moric. (Acanthaceae) and taxonomic novelties in the genus. *Taxon* 59 (3): 965–972.
- Côrtes ALA, Rapini A. 2011. Four new species of *Justicia* (Acanthaceae) from the Caatinga biome of Bahia, Brazil. *Kew Bull.* 66: 453–461.
- Côrtes ALA, Rapini A. 2013. Justicieae (Acanthaceae) do Semiárido do Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 40 (2): 253–292. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062013000200003>

- Côrtes ALA, Rapini A, Daniel TF. 2015. The *Tetramerium Lineage* (Acanthaceae: Justicieae) does not support the Pleistocene Arc hypothesis for South American seasonally dry forests. *Amer. J. Bot.* 102 (6): 1–16. doi: 10.3732/ajb.1400558.
- Costa-Lima JL, Chagas ECO. 2019. A revision of *Harpochilus* sheds light on new combinations under *Justicia* (Acanthaceae). *Phytotaxa* 393 (2): 119–330. doi: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.393.2.3>.
- Costa-Lima JL, Chagas ECO. 2020 A Synopsis of *Dicliptera* (Acanthaceae) in Brasil, with the Description of a New Species. *Syst. Bot.* 45(2): 340–348. doi: 10.1600/036364420X15862837791186.
- Ezcurra C. 2002. El Género *Justicia* (Acanthaceae) em Sudamérica Austral. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 89 (2): 225–280. doi: 10.2307/3298565.
- Fernandes M, Queiroz LP. (2018). Vegetação e Flora da Caatinga. *Ci. & Cult.* 70(4): 51–56.
- Flora del Brasil. c2020 (en construccion). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [Revisada en: 20 May 2020]: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB33>.
- Galindo-Leal C, Câmara IG. 2005. Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. p. 472.
- Gonçalves EG, Lorenzi H. 2011. Morfologia vegetal: Organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Graham VAW. 1988. Delimitation and infrageneric classification of *Justicia* (Acanthaceae). *Kew Bull.* 43: 551–624. doi: 10.2307/4129957.
- Hammes JK. 2017. Flora de Acanthaceae Juss e Verbenaceae J.ST.-Hill. (Lamiales) no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. Dissertação, Pós-graduação Stricto Sensu em Conservação de Manejo de Recursos Naturais. Cascavel, PR.

- Harris J, Harris M. 2001. Plant identification terminology - An Illustrated Glossary. 2ª edição. Payson, AZ: Spring Lake Publishing.
- Harvey YB, Wasshausen D. 1995. Acanthaceae. En: Stannard, B.L. Editores. Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia – Brasil. Kew: Royal Botanic Garden. p. 112–114.
- IBGE. 2002. En: Lima MHP, Rodrigues CM, Silva JKT, Martins PC, Terron SL, Silva RLS, editores. Divisão Territorial do Brasil–2002. Disponível em: http://www.ipeadata.gov.br/doc/DivisaoTerritorialBrasileira_IBGE.pdf
- Kameyama C. 1995. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Acanthaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 14: 181–206. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v14i0p181-206>.
- Kameyama, C. 2003a. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Acanthaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21: 51–53.
- Kameyama C. 2003b. Acanthaceae. En: Zappi, DC, Lucas E, Stannard BL, Lughanda E.N, Pirani JR, Queiroz LP, Atkins S, Hind NDJ, Giuliatti AM, Harley RM, Carvalho AM, editores. Lista de plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. São Paulo: Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21: 345–398.
- Kameyama C. 2006. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Acanthaceae. Rodriguésia 57(2): 149–154. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860200657201>.
- Kiel AC, Daniel FT, Darbyshire I, McDade AL. 2017. Unraveling relationships in the morphologically diverse and taxonomically challenging “justicioid” lineage (Acanthaceae: Justicieae). Taxon 66(3): 645–674. doi: <https://doi.org/10.12705/663.8>.

- Kiel AC, Daniel FT, McDade AL. 2018. Phylogenetics of New World “Justicioids” (Justicieae: Acanthaceae): Major Lineages, Morphological Patterns, and Widespread Incongruence with Classification. *Syst. Bot.* 43(2): 459–484. doi: 10.1600/036364418X697201.
- Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC. 2003. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 804.
- Lindau G. 1895. Acanthaceae. *En*: Engler HGA, Prantl KAE. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 4 (3b): 274–354.
- Lyra-Lemos RP, Mota MCS, Chagas CO, Silva FC. 2010. Checklist- Flora de Alagoas: Angiospermas. Maceió: Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, Herbário MAC. p. 1–141.
- Macedo A, Alcantara C, Pessoa E, Alves M. 2020. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Acanthaceae, Gesneriaceae e Loganiaceae. *Hoehnea*, in press.
- McDade AL, Daniel TF, Masta SE, Riley MK. 2000a. Phylogenetic Relationships within the Tribe Justicieae (Acanthaceae): Evidence from Molecular Sequences, Morphology, and Cytology. *Missouri Botanical Garden Press* 87 (4): 435–458. doi: 10.2307/2666140.
- McDade AL, Masta ES, Moody LM, Waters E. 2000b. Phylogenetic Relationships among Acanthaceae: Evidence from Two Genomes. *Syst. Bot.* 25 (1): 106–121. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2666677>.
- McDade LA, Moody ML. 1999. Phylogenetic Relationships among Acanthaceae: Evidence from Noncoding trnL-trnF Chloroplast DNA Sequences. *Amer. J. Bot.* 86(1): 70–80.
- Monteiro FKS, Fernando EMP, Lucena MFA, Melo JIM. 2018. A new species of northeastern Brazilian endemic genus *Harpochilus* (Acanthaceae). *Phytotaxa* 358: 289–294.

- Moura EO, Sousa VF, Soares AS, Versieux LM. 2018. Private environmental consultancy reveals five genera and ten species of angiosperms new to Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. *Check list*, 14 (2): 439–451. doi: <https://doi.org/10.15560/14.2.439>.
- Nees [von Esenbeck] CGD. 1847. Acanthaceae. En: von Martius CFP, editor. *Flora Brasiliensis* 9: 1–164.
- Peixoto AL. 2016. *Conhecendo a Biodiversidade*. Peixoto AL, Luz JRP, Brito MA, organizadores. Brasília: Editora Vozes. p. 191.
- Peixoto, A.L. y Maia, L.C. 2013. *Manual de Procedimentos para Herbários*. INCT-Herbário virtual para a Flora e os Fungos. Recife: Editora Universitária UFPE.
- Reis AS, Gil ASB, Kameyama C. 2017. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Acanthaceae. *Rodriguésia* 68 (3): 887-903. doi: 10.1590/2175-7860201768320.
- Silva FA, Gil ASB, Reis AS, Fernandes-Júnior AJ, Luz CFP, Kameyama C. 2019. Three New Species of *Justicia* L. (Acanthaceae) from Brasil. *Syst. Bot.* 44(3): 697-707. doi: 10.1600/036364419X15620114943855.
- Silva JMC, Casteletti CHM. 2005. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. En: Galindo-Leal C, Câmara I G, editores. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/ Conservação Internacional. p. 43-59.
- Silva MJ, Melo JIM, Sales MF. 2010. Flora da Região Xingó, Alagoas e Sergipe: Acanthaceae A. Juss. *Revista Caatinga* 23 (2): 59–67.
- Tabarelli M, Silva JMC. 2003. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. En: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC, editors. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE. p. 777–796.

- Tabarelli M, Siqueira JAF, Santos AMM. 2006. A Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco. En: Pôrto KC, Almeida-Cortez JS, Tabarelli M, editores. *Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do São Francisco*. Brasília: MMA. p. 363.
- Thiers B. 2020. [continuously updated]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. [Revisada en: 01 Marzo 2020]: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih>
- Vilar TS. 2009. Acanthaceae Juss. no Distrito Federal, Brasil. Dissertação apresentada ao Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas, Brasília.
- Wasshausen DC, Smith LB. 1969. Acanthaceae. En: R. Reitz, editor. *Flora ilustrada catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- Wasshausen DC, Wood JRI. 2003. Notes on the genus *Justicia* in Bolivia. *Kew Bull.* 58: 769–831. doi: 10.2307/4111199.
- Wasshausen DC, Wood JRI. 2004. Acanthaceae of Bolivia. *Contr. U. S. Natl. Herb.* 49: 1–152.
- Wasshausen DC. 2006. *Flora of the Guianas*. Kew. Royal Botanic Gardens.
- Lista de exsicatas:
- A. Alves** 54 (5). **A. Bocage et al.** 1060 (3), 1114 (3). **A. Castellanos** 22848 (4). **A. Costa y R. Lúcio** 564 (5). **A. Dantas et al.** 140 (2), 202 (2). **A. Ducke y A. Lima** 82 (9). **A. Fernandes** 67 (2), 70 (2). **A. Fernandes y Matos** s.n (EAC 3143) (1), (EAC 8743) (1), (EAC 12843) (5), (HUEFS 80825) (2), (EAC 1888) (4), (EAC 5960) (4), (EAC 4390) (10). **A. Francener et al.** 1440 (13). **A. Krapovickas et al.** 38054 (19). **A. Laurêncio** 1358 (2), 439 (3). **A. Lima** 6885 (4), 4163 (5), 1076 (5), 7173 (5). **A. Lima y M. Magalhães** 1076 (5). **A. Lima et al.** 40 (2), 48 (5). **A. Lutz** 1309 (5), 1354 (5). **A. Rapini** 1797 (20). **A. Sergio** s.n (EAC 13138) (4), (EAC 23120) (14). **A.A. Roque** 1089 (2), 607 (2), 634 (2), 848 (2), 1811 (20). **A.A. Roque y J.G. Jardim** 1538 (14), 1546 (5). **A.A. Roque y J.L. Costa-Lima** 1161 (15). **A.A. Roque et al.** 1089 (2), 1402 (12), 1565 (12), 1568 (4), 1569 (13), 1639 (14), 1229 (13), 1405 (14), 1451 (5), 1462 (5). **A.B. Menezes et al.** 7 (11). **A.C. Bezerra** 62 (5). **A.C. Oliveira et al.** 1349 (14), 1810 (3), 1348 (5). **A.C. Santos et al.** 42 (11). **A.C. Souza** 157 (2). **A.J. Castro y P. Martins** s.n

(EAC 8009, RB 323168) (11). **A.F. Pontes y M. Costa-santos** 186 (2). **A.F. Pontes y M. Costa-Ramos** 186 (2). **A.F. Silva** 234 (15), 283 (15), 284 (18), 66 (18), 44 (2). **A.G. Silva et al.** 1653 (3). **A.L. Correia** 11 (2). **A.L. Côrtes et al.** 77 (6). **A.M. Miranda** 1862 (3), 2827 (3), 2945 (1), 4477 (3), 4486 (20). **A.M. Miranda et al.** 3584 (2), 6393 (2), 477 (5), 6076 (5). **A.M. Miranda y F.V. Silva** 3504 (5). **A.M. Miranda y K. Manso** 6286 (5). **A.M. Miranda y L.P. Félix** 1855 (5), 1862 (3). **A.P. Duarte** 1326 (15). **A.P. Fontana** 8397 (5). **A.P. Fontana y J.R. Silva** 9109 (5). **A.P. Fontana y P.M. Caixas** 9843 (3). **A.P. Fontana et al.** 9586 (5). **A.P. Prata et al.** 2382 (11), 3485 (12). **A.P. Gomes et al.** 32 (5), 59 (5). **A.R. Silva et al.** 15 (5). **A.S. Castro** 1490 (4), 1833 (12), 2208 (14), 2324 (14), 2717 (4), 2874 (18), 2967 (11), 894 (11), (EAC 24048) (12), (EAC 24975) (10), 2648 (5), 1809 (5), 2644 (5), 356 (5), 819 (5). **A.S. Fonseca** 19 (5). **A.S. Lima** s.n (HST 20848) (5). **A.S. Silva** 172 (2). **A.S. Soares y A.M. Marinho** 90 (15). **B. Laine** 14 (2). **B. Laine y J. Cortez** 14 (2). **B.G. Lima** 323 (2), 302 (2), 296 (2). **B. Pickel** 3927 (3), 3981 (15), 164 (15), 429 (15), 576 (15). **C. Alcantara et al.** 94 (3), 99 (3). **C. Ferreira** s.n (IPA 84757) (5). **C. Schlindwein et al.** 956 (3). **C.C. Costa** 91 (4). **C.G. Leal y O.A. Silva** 170 (15), 329 (9), 169 (5). **C.G.P. Pinto et al.** 284 (2). **C.J. Oliveira** 15 (5). **C.S. Silvio** s.n (EAC 30837) (14). **C.T.V. Dias** 170 (2). **D. Andrade-Lima** 7273 (5). **D. Araújo** 1645 (5). **D. Araújo et al.** 1190 (7). **D. Belo** 9 (2), (PEUFR 23832) (20), 209 (2). **D. Cardoso** 1783 (5). **D. Cavalcanti et al.** 287 (3). **D. Moura & R.A. Silva** 1327 (3). **D.A. Campos et al.** 265 (11). **D.A. Lima** 620 (9). **D.B. Pickel** 2752 (5), 2077 (5), 436 (5). **D.C. Silva et al.** 87 (5). **D.F. Freitas** s.n (MOSS 6562) (5). **D.G. Oliveira** 218 (15). **E. Ferraz** 238 (5). **E. Gomes** 337 (12). **E. Nunes y A. Figueiredo** s.n (EAC 10089) (4). **E. Nunes** s.n (EAC 12611) (6). **E.A. Barbosa** 6 (12). **E.A. Rocha** 1207 (20), 1222 (20), 458 (5). **E.A. Rocha et al.** 1477 (3), 1581 (20). **E.B. Almeida** 26 (20). **E.B. Miranda et al.** 802 (6). **E.B. Souza y A.C. Meneses** 1721 (5). **E.B. Souza y D.A. Lima** 2607 (15). **E.B. Souza y F.F. Araújo** 4677 (14). **E.B. Souza** 11 (14), 1764 (18), 4298 (2), 1720 (2), 2267 (2), 3689 (2), 4057 (2), 4282 (2), 4326 (2), 4644 (2), 5305 (2), 823 (2), 3689 (2). **E.B. Souza et al.** 1747 (18), 1751 (18), 1754 (18), 2532 (10), 2852 (11), 3190 (18), 3675 (11), 3683 (11), 3788 (20), 4012 (15), 4283 (14), 4311 (14), 4373 (18), 4591 (1), 4894 (18), 4057 (2), 4282 (2), 4298 (2), 49 (2), 3554 (5), 3037 (5), 2548 (5), 4590 (5). **E.C. Chagas y M.C. Mota** 2321 (5), 4720 (15), 6125 (2), 6287 (5), 690 (2), 7389 (19), 7401 (5), 7449 (19), 867 (15), 6125 (2), 770 (5), 8598 (5), 866 (5), 1707 (5), 3193 (5). **E.C. Chagas et al.** 11363 (5), 2381 (19), 3050 (5), 3192 (15), 5931 (2), 6713 (2). **E.C. Tomaz et al.** 126 (10), 128 (5). **E.I. Silva et al.** 83 (5). **E.L. Araújo** 312 (5), 320 (5). **E.L. Paula-Zárate et al.** 257 (4). **E.M. Alencar** 2323 (3). **E.M. Marreiras et al.** 58 (1), 231 (2), 156 (5). **E.M. Moura et al.** 715 (5). **E.N. Lima y K.A. Silva** 51 (19), 52 (19), 53 (19), 55 (19). **E.O. Alves et al.** 1 (15). **E.O. Barros y M.M. Souza** 214 (1). **E.O. Barros et al.** 129 (1), 151 (4), 214 (1), 90 (1), 65 (2). **E.O. Moura et al.** 176 (15), 179 (2), 413 (3), 415 (4). **E.P. Heringer et al.** 120 (3), 583 (15), 585 (1), 933 (15), 204 (5). **E.P. Nunes** s.n (EAC 11166) (4). **E.R. Silveira et al.** s.n (UFRN 32437) (4), (EAC 47158) (4). **E.R. Silveira** s.n (ALCB 94582) (4), (EAC 43051) (10). **E.S. França** 74 (15), 90 (5). **E.V. Salgado** s.n (EAC 49656) (2). **E.W.C. Satdler** 01 (2). **F. Allemão y M. Cysneiros** 1192 (18). **F. Drouet** 2583 (12), 2596 (2). **F. Gallindo** 518 (5). **F. Gallindo & V.C. Lima** 31 (3). **F. Guedes** 123 (5), 142 (5), 17 (5). **F.C.F. Silva** 224 (2), 177 (5). **F. Moura** 243 (5). **F. Moura y M. Correia** 218 (5). **F. Veras** 7 (5). **F.E. Sobrinho** 246 (4). **F.F. Araújo** 139 (7), 245 (11), 65(11), 70 (18, 68 (2), 263 (2). **F.F. Pezzini y T.G. Menezes** 324 (3). **F.G. Ferreira** 60 (2). **F.G. Ferreira et al.** 47 (14). **F.M.O. Villarouco et al.** 153 (2). **F.M. Paiva** 16 (4). **F.S. Araújo** 1124 (10), 447 (10), 459 (5), 755 (10), (EAC 22176, RB 323179) (1) 489 (2), 1126 (5), 1458, 719 (5), 83 (5). **F.S. Araújo y J.R. Lima** 1439 (10), 1458 (10). **F.S. Araújo y L.C. Girão** 1490 (10), 1593 (1), 1458 (5), 1583 (5). **F.S. Araújo y S.F. Vasconcelos** 1539 (4). **F.S. Araújo & S.F. Vasconcelos** 1548 (4).. **F.S. Castro** 797 (10), 996 (10). **F.S. Marcelo y S.B. George** 531(2). **F.S. Pinto** s.n (EAC 23453) (15). **Fr. Allemão** 1208 (2), 1187 (50, 1195 (5). **G. Fotius** 3375 (3), 3553 (14). **G. Mariz** 793 (5). **G. Soares y**

V.F. Sousa 107 (13), 108 (13). G. Soares 84 (13). G. Souto 4 (20). G. Viana 2028 (11). G.A. Costa *et al.* 25 (3). G.B. Araújo *et al.* 229 (15), 233 (5). G.C. Pinto *et al.* 284 (2). G.F.C. Lima 196 (2). G.L. Esteves 1780 (5). G.L. Esteves y M.N. Staviski 1721(5). G.M. Souza *et al.* 80 (2). G. Mariz 397 (2). H. Redies 164 (7), 27 (18), 31 (11). H.M. Meneses 231 (11), 223 (2), 233 (5). H.O. Machado-Filho 484 (2). I. Andrade 171 (2). I. Callado 44 (5). I.C. Machado y A.V. Lopes 303 (2), 306 (5). I.H. Vaz *et al.* 27 (5). I.K. Alves y A.R. Nascimento 28 (5). I.M. Andrade *et al.* 171 (2), 3009 (5), 3028 (5). I.V. Araújo 19 (2). J. Cantarelli *et al.* 448 (2). J. Eugenio 1053 (20). J.A. Kallunki 371 (9). J.A. Leroy 107 (12). J.A. Siqueira-Filho *et al.* 1570 (15). J.A. Siqueira-Filho y G.S. Baracho 416 (20). J.A. Souza *et al.* 555 (16). J.C. Mota *et al.* 19 (5). J.C. Sobczak 72 (2). J.E. Nascimento 148 (2). J.D. Garcia y K. Rajput 1174 (16). J.E. Nascimento 9 (10). J.I. Falcão *et al.* 1072 (2). J.G. Jardim y M.A. Targino 6100 (2). J.G. Jardim 6331 (20). J.G. Jardim *et al.* 5518 (2), 5567 (2), 5770 (2), 5552 (4), 6321 (13), 6322 (15), 6762 (14), 5761 (5). J.L. Andrade 32 (10). J.L. Costa-Lima 189 (5). J.L. Costa-Lima *et al.* 1603 (2), 1728 (2), 259 (13), 963 (5), 1232 (2). J.C. Lima 189 (5). J.L. Viana *et al.* 350 (2). J.M. Brito y E.B. Souza 25 (11). J.M. Brito 46 (14), 46 (14), 50 (11), 61 (11), 14 (2), 57 (2), 64 (2), 68 (2). J.M. Cordeiro 1041 (7). J.M. Duarte 08 (5). J.R. Andrade *et al.* 57 (2), 292 (2). J.R. Fabricante 162 (7). J.R. Lemos 72 (2), 410 (2), 421 (2), 488 (2), 16 (5), 61 (5). J.R. Lemos y M. Micheline 421 (2). J.R. Lemos y P. Matias 205 (1), 241 (2), 176 (5), 234 (5). J.R. Lima 14 (10), 15 (5). J.R. Maciel 723 (2). J.R. Maciel *et al.* 863 (7). J.S. Lemos *et al.* 488 (2). J.S. Carvalho y E.P. Sullyvan 16 (5). J.S. Sobrinho 35 (5), 341 (5), 75 (5), 77 (5). J.W. Silva y A. Costa 1195 (15), 1234 (15), 1442 (5). K. Mendes *et al.* 477 (3), 546 (2), 412 (5), 690 (5). K. Pinheiro 1114 (2), 858 (2), 1201 (2), 1188 (2), 1088 (5), 1161 (5). K.R. Araújo *et al.* 22 (14). L. Almeida s.n (EAC 2011) (12). L. Duarte 439 (2). L. Duarte y A. Catellanos 438 (5). L.A. Santos 1275 (5). L.B. Oliveira *et al.* 8 (5). L.B. Pimentel y A.P. Fontana 61 (5). L.E. Mello s.n (R 195751) (20). L.M. Melo *et al.* (2). L.M. Melo y O.M. Gomes 53 (5). L. Narciso 22 (5). L. Nusbaumer 4601 (2). L.F. Silva y E. Rodrigues 80 (2). L.O. Souza 824 (10). L.P. Félix y A.M. Miranda 6574 (5). L.P. Félix y E.C. Silva 1827 (12). L.P. Félix y M. Paula s.n (HST 6284) (5). L.R. Normando 579 (12). L.S. Figueirêdo 51 (3). L.V. Versieux *et al.* 549 (13). L.W. Lima-Verde 1120 (10), 205 (1), 2088 (2), 3481 (4), 1121 (10), 320 (2), 3519 (2), 397 (1), 435 (7), (EAC 25521) (15), (EAC 25600) (10), 1282 (2). L.W. Lima-Verde y I.M. Andrade 914 (14), 917 (14), 922 (1), 923 (14), 933 (5). L.W. Lima-Verde y R.C. Costa s.n (EAC 31994) (2). L.W. Lima-Verde *et al.* 320 (2), 329 (2), 255 (5), 1069 (5), 1115 (5), 1118 (5), 532 (5), 670 (5). Lofgren 1076 (5), 874 (5). M. Correia 385 (2). M. Oliveira y A. Galileu 2145 (2). M. Oliveira y J.R. Silva 5867 (7). M. Oliveira y M.R. Matos 5149 (2). M. Oliveira 6507 (3). M. Sobral-Leite y A. Almeida 1233 (8). M. Sobral-Leite 228 (8). M.A. Figueiredo *et al.* 292 (4). M.A. Figueiredo s.n (EAC 25829) (4). M.A. Sousa 376 (20). M.A. Targino 52 (5). M.A. Targino y B.R. Colombo 41 (14), 36 (2), 40 (5). M.B. Nascimento 16 (14), 227 (20). M.B. Sousa *et al.* 160 (20). M.C. Mota 11878 (15), 11890 (9). M.C. Mota *et al.* 11932 (9), 12039 (5), 12328 (2), 12507 (15). M.C. Pessoa y J.R. Lima 380 (3), 71 (17). M.C. Pessoa y P.C. Gadelha-Neto 385 (17). M.C. Pessoa *et al.* (168). M.C. Tschá *et al.* 07 (2), 324 (2). M.D. Moura y M.L. Guedes 1690 (5). M.F. Agra y P.C. Silva 5120 (5). M.F. Agra y W.B. Barros 4146 (3). M.F. Agra *et al.* 4211 (2), 4277 (5), 5137 (5), 5711 (3), 5949 (3), 6206 (12), 3275 (2), 4054 (2), 4104 (2), 4220 (2), 4297 (2), 5376 (2), 6941 (2), 6981 (2), 4037 (5), 4212 (5), 4245 (5), 4295 (5), 4546 (5), 4547 (5), 5305 (2), 5397 (2), 6977 (5). M.F. Mata 686 (2). M.F. Mata y C.A. Alves 402 (14). M.F. Moro *et al.* 39 (5), 101 (15), 162 (15), 414 (5). M.F. Sales 358 (3), 391 (20), 504 (5), 339 (2). M.F. Sales *et al.* 504 (5). M.F. Sampaio y S.S. Pinheiro 15 (2). M.I. Loiola y F.R. Tabosa 2031 (1). M.I. Loiola 1460 (14), 202 (14), 792 (14). M.I. Loiola *et al.* 1040 (20). 203 (2), 2046 (1), 2455 (11), 2124 (2), 2390 (2). M.J. Silva y J.I. Melo 593 (2). M.J.N. Rodal 417 (3). M.L. Guedes y T.F. Costa 2221 (11). M.L. Guedes y T.F. Costa 22269 (4), 22260 (2), 22219

(5). **M.L. Silva y C.G. Ferreira** 116 (2). **M.L. Silva y R.B. Silva** 72 (5). **M.L. Silva et al.** 116 (2). **M.N. Rodrigues y I.A. Bayma** 1497 (20). **M.N. Staviski y R.P. Lyra-Lemos** 1172 (19), 1165 (5). **M. Mamede** 132 (2), 97 (2). **M. Monge et al.** 1911 (20). **M.N. Staviski et al.** 315 (8). **M. Oliveira y A. Galileu** 2145 (2). **M. Oliveira y M.R. Mattos** 5149 (2). **M. Oliveira y A.A. Grillo** 1492 (2). **M. Oliveira y L.S. Lima** 6151 (5). **M.O. Meneses** 21 (4). **M.R. Barbosa et al.** 2225 (3). **M.R. Trindade** 56 (14). **M.R. Vodicka** 66 (5), 67 (50). **M.R. Melo y O.M. Gomes** 53 (5). **M.R. Trindade** 98 (5). **M.S. Sobrinho** 124 (11), 405 (2), 518 (19), 272 (2). **M.S. Sobrinho y M.M. Bruno** 161 (10), 244 (10), 55 (5), 127 (5). **M. Sales et al.** 457 (2). **M.T. Buril y G. Cabral** 262 (3). **M.T. Buril et al.** 434 (5), 410 (5). **N. Rodrigues** 1625 (2). **N.S. Fernandes et al.** 1 (15). **N.V. Jackson** 179 (13). **O. Cano et al.** 777 (3), 789 (3), 6 (2), 54 (2), 810 (5). **O.F. Oliveira** 1103 (11), 1846 (15), 62 (4), 135 (5), 43 (5), 222 (5), 223 (5), 5137 (5), 591 (5). **O.F. Oliveira et al.** 1102 (11), 1115 (10), 1122 (5), 1145 (15), 1317 (20), 1775 (13), 1786 (5), 1844 (10), 1874 (11), 1886 (12), 297 (13), 299 (13), 1096 (2), 1108 (2), 1554 (2), 812 (2), 1871 (5). **O.A. Salgado et al.** 389 (5). **O.C. Lira** 24 (5). **O.T. Moura** 1119 (2). **O.T. Moura y L.M. Batista** 1109 (2). **P. Bezerra** s.n (EAC 102) (10), (EAC 148) (10), (EAC 244) (5), (EAC 83) (2). **P. Barbosa y E. Santos** 60 (12). **P. Campos** 938 (5). **P. Cesar** 5 (5). **P. Martins** s.n (EAC 10181) (12). **P. Martins y A. Figueiredo** s.n (EAC 8335) (12), (EAC 8360, RB 323160) (12). **P. Martins y A.J. Castro** s.n (EAC 7082, RB 323164) (10). **P. Martins y Angélica** s.n (EAC 8341) (1). **P. Martins y E. Nunes** s.n (EAC 8625) (10). **P. Martins et al.** s.n (EAC 6592) (1), (EAC 10171) (1). **P.A. Londono** 63 (5). **P.C. Gadelha-Neto y M.C. Pessoa** 2254 (5). **P.C. Gadelha-Neto** 1219 (2), 2442 (2). **P.C. Gadelha-Neto y H.M. Moreira** 235 (2). **P.C. Gadelha-Neto et al.** 1437 (3), 3071 (20), 3098 (20), 2319 (5). **P.M. Teixeira** 7 (2). **R. Carvalheira** s.n (JPB 3536) (5). **R. Figueirôa** 13 (20). **R. Lima et al.** 1654 (2), 1654 (2). **R.A. Pontes** 408 (2). **R. Pereira** 354 (20), 1025 (3), 2103 (3), 2803 (3), (IPA 69953) (5). **R.A. Pontes y N.T. Lima** 78 (8). **R.A. Pontes y T.M. Veloso** s.n (JPB 33302) (8). **R.A. Pontes** 407 (5), 408 (2). **R.A. Pontes et al.** 528 (20), 95 (17), 96 (13). **R.C. Costa** s.n (EAC 31993) (5), (EAC 35078) (1). **R.C. Gomes** 15 (4). **R.C. Oliveira** 2388 (12), 2310 (2). **R.C. Oliveira et al.** 1789 (5), 2006 (20), 2140 (4), 2071 (20), 2213 (5), 1789 (5), 2213 (5). **R.F. Lucena** 11 (5). **R.F. Machado** 612 (6). **R.G. Ferreira** 109 (4). **R.L. Neto et al.** 54 (2), 62 (5). **R. Lima et al.** 1654 (2). **R.N. Freire** 7 (18), 16 (5). **R.P. Lyra-Lemos** 4719 (15), 4978 (15), 9494 (19), 5012 (2), 9085 (2), 5397 (5). **R.P. Lyra-Lemos y E.C. Chagas** 1206 (2), 12708 (2). **R.P. Lyra-Lemos y L. Palmeira** 10776 (5). **R.P. Lyra-Lemos y R.M. Prado** 3732 (19). **R.P. Lyra-Lemos et al.** 10700 (15), 10708 (15), 10775 (2), 10796 (19), 10826 (19), 11197 (19), 11758 (5), 11979 (2), 6884 (15), 6919 (15), 816 (2), 8333 (15), 9768 (16), 11979 (2), 12006 (2), 12708 (2), 10776 (5), 13159 (5), 13235 (5), 836 (5). **R.S. Moura et al.** 1 (15). **R. Pereira** 256 (5), 744 (5). **R. Pereira et al.** 684 (2). **R.R. Miranda** 175 (5). **R.T. Queiroz** 307 (2), 1057 (2). **S. Tavares** 906 (20), 368 (20), 661 (2). **S.F. Vasconcelos** 09 (2), 10 (2). **S.H. Santana et al.** 7 (11). **S.P. Gomes y D.S. Correia** s.n (MAC 37221) (19). **S.S. Lira** 04 (3). **S.S. Lira et al.** 16 (5). **V. Gomes** 912 (2). **V. Gomes y A. Xavier** 1305-8 (10). **V. Gomes y L.W. Lima-Verde** 1152 (10). **V. Gomes y M.M. Bruno** 562 (5). **V.C. Andrade** 215 (5). **V.C. Filho** 99 (5). **V.C. Lima** 392 (1), 345 (5). **V.C. Souza et al.** 28778 (1). **V.F. Sousa** 291 (14), 61 (15), 67 (2), 43 (15), (CES 392, UFP 84.449) (13), (CES 8339, UFP 84.448) (13), (UFRN 21174) (15), (UFRN 21175) (15), (UFRN 21182) (15), (UFRN 21183) (15), (UFRN 21184) (15), (UFRN 21187) (15), (UFRN 21226) (5), 27 (5), 14 (5), 60 (5). **V.M.A. Aragão et al.** 38 (2). **V.P. Moreira** 292 (5). **V.V. Henrique et al.** 5 (2). **W.M. São-Mateus et al.** 128 (15). **W.W. Thomas et al.** 15201 (15), (CEPEC 89175, RB 506550) (9). **Y. Arns** 172 (20). **Z. Brito** s.n (IPA 47311) (2).

Tabla 1- Distribución geográfica de las especies de la Tribu Justiceae en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil. AL= Alagoas; CE= Ceará; PB= Paraíba; RN= Rio Grande do Norte.

Especies/Estados	AL	CE	PB	PE	RN
1. <i>Anisacanthus trilobus</i>		×		×	
2. <i>Dicliptera ciliaris</i>	×	×	×	×	×
3. <i>D. gracilirama</i>	×				
4. <i>Harpochilus neesianus</i>	×		×	×	×
5. <i>H. paraibanus</i>		×	×		×
6. <i>Justicia aequilabris</i>	×	×	×	×	×
7. <i>J. angustissima</i>		×			
8. <i>J. chamaedryoides</i>		×	×	×	
9. <i>J. comata</i>	×		×	×	
10. <i>J. congrua</i>	×			×	
11. <i>J. distichophylla</i>		×			×
12. <i>J. glaziovii</i>		×			×
13. <i>J. laevilinguis</i>		×	×		×
14. <i>J. rubrobracteata</i>			×		×
15. <i>J. sphaerosperma</i>		×	×	×	×
16. <i>J. thunbergioides</i>	×	×	×	×	×
17. <i>Justicia</i> aff. <i>symphyantha</i>	×			×	
18. <i>Justicia</i> aff. <i>sessilis</i>			×		
19. <i>Pseuderanthemum congestum</i>		×			
20. <i>P. modestum</i>	×			×	
21. <i>Thyrsacanthus ramosissimus</i>	×	×	×	×	×
Número de especies registradas por estado	10	13	12	13	11

Tabla 2- Distribución de las especies de la tribu Justiciaeae en Unidades de Conservación en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil. 1. *A. trilobus*; 2. *D. ciliaris*; 3. *D. gracilirama*; 4. *H. neesianus*; 5. *H. paraibanus*; 6. *J. aequilabris*; 7. *J. angustissima*; 8. *J. chamaedryoides*; 9. *J. comata*; 10. *J. congrua*; 11. *J. distichophylla*; 12. *J. glaziovii*; 13. *J. laevilinguis*; 14. *J. rubrobracteata*; 15. *J. sphaerosperma*; 16. *J. thunbergioides*; 17. *J. aff. symphyantha*; 18. *J. aff. sessilis*; 19. *P. congestum*; 20. *P. modestum*; 21. *T. ramosissimus*. CAA= Caatinga; MA= Mata Atlántica; AL= Alagoas; CE= Ceará; PA= Paraíba; PE= Pernambuco; RN= Rio Grande del Norte; SE= Sergipe. APA= Área de Protección Ambiental; Esec= Estación Ecológica; FLONA= Floresta Nacional; Mona= Monumento Natural; PARNA= Parque Nacional; PRMAR= Parque Natural Municipal; PEst= Parque Estadual; Revis= Refugio de la Vida Silvestre; REBIO= Reserva Biológica; RPPN= Reserva Particular del Patrimonio Natural

[illegible]

Tabla 3- Caracterización de los tipos de semillas encontrados en las especies de la tribu Justicieae ocurrentes en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil.

TIPOS	MORFOLOGÍA			
	Forma	Testa	Borde	Indumento
Tipo 1 (Fig. 15 G):	Globoide	Lisa	No diferenciado	Glabro
Tipo 2 (Fig. 15 H):	Globoide	Lisa	No diferenciado	Puberulento
Tipo 3 (Fig. 15 A):	Cordiforme	Lisa	No diferenciado	Glabro
Tipo 4 (Fig. 15 B):	Cordiforme	Tuberculada	Gloquidiado	Glabro
Tipo 5 (Fig. 15 F):	Cordiforme	Tuberculada	No diferenciado	Glabro
Tipo 6 (Fig. 15 D):	Orbicular	Tuberculada	Lacerado	Glabro
Tipo 7 (Fig. 15 E):	Orbicular	Rugulosa-alveolada	No diferenciado	Glabro
Tipo 8 (Fig. 15 C):	Orbicular	Tuberculada	Gloquidiado	Glabro
Tipo 9 (Fig. 15 I):	Orbicular	Tuberculada	No diferenciado	Glabro

Figura 1. Morfología de las anteras de las especies de la tribu Justicieae en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil. A: *Harpochilus paraibanus* $\times 4$ (E.O. Moura *et al.* 415); B: *H. neesianus* $\times 3$ (C. Alcantara *et al.* 94); C: *Thyrsacanthus ramosissimus* $\times 5$ (R.A. Pontes *et al.* 528); D: *Anisacanthus trilobus* $\times 4$ (M.I. Loiola y F.R.S. Tabosa 2031); E: *Pseuderanthemum modestum* $\times 11$ (E.C. Chagas y M.C. Mota 7449); F: *P. congestum* $\times 7$ (A.S. Castro 2874); G: *Justicia distichophylla* $\times 7$ (L.W. Lima-Verde 1152); H: *J. glaziovii* $\times 8$ (E.B. Souza *et al.* 3675); I: *J. sphaerosperma* $\times 7$ (A.A. Roque *et al.* 1405); J: *J. thunbergioides* $\times 7$ (J.G. Jardim *et al.* 6322); K: *J. laevilinguis* $\times 8$ (L.R. Normando 579); L: *J. comata* $\times 35$ (R.A. Pontes y N.T. Lima 78); M: *J. rubrobracteata* $\times 5$ (G. Soares y V.F. Sousa 108); N: *J. chamaedryoides* $\times 14$ (F.F. Araújo 139); O: *J. aequilabris* $\times 5$ (M.F. Agra *et al.* 4277); P: *Justicia* aff. *symphyantha* $\times 30$ (R.P. Lyra-Lemos *et al.* 9768); Q: *Justicia* aff. *sessilis* $\times 24$ (M.C. Pessoa y J.R. Lima 71); R: *J. angustissima* $\times 18$ (E. Nunes s.n (EAC 12611); S: *J. congrua* $\times 4$ (Ducke y A. Lima 82); T: *Dicliptera ciliaris* $\times 8$ (L. Nusbaumer 4601).

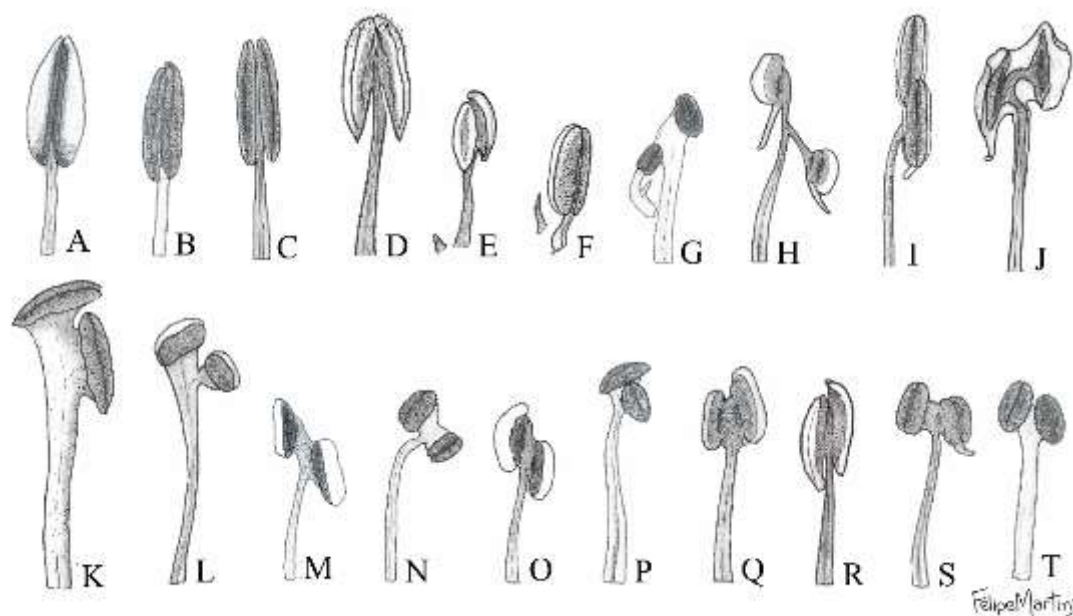


Figura 2. Tipos de semillas de las especies de la tribu Justicieae en la porción Oriental del Nordeste de Brasil: A: *Anisacanthus trilobus*; B: *Thyrsacanthus ramosissimus*; C: *Justicia angustissima*; D: *J. laevilinguis*; E: *Pseuderanthemum modestum*; F: *J. rubrobracteata*; G: *J. thunbergioides*; H: *J. sphaerosperma*; I: *J. aequilabris*. Barra de escalas: A, B y D = 1 mm; C, E, F y H= 0.5 mm; G= 0.6 mm; I= 0.3 mm.

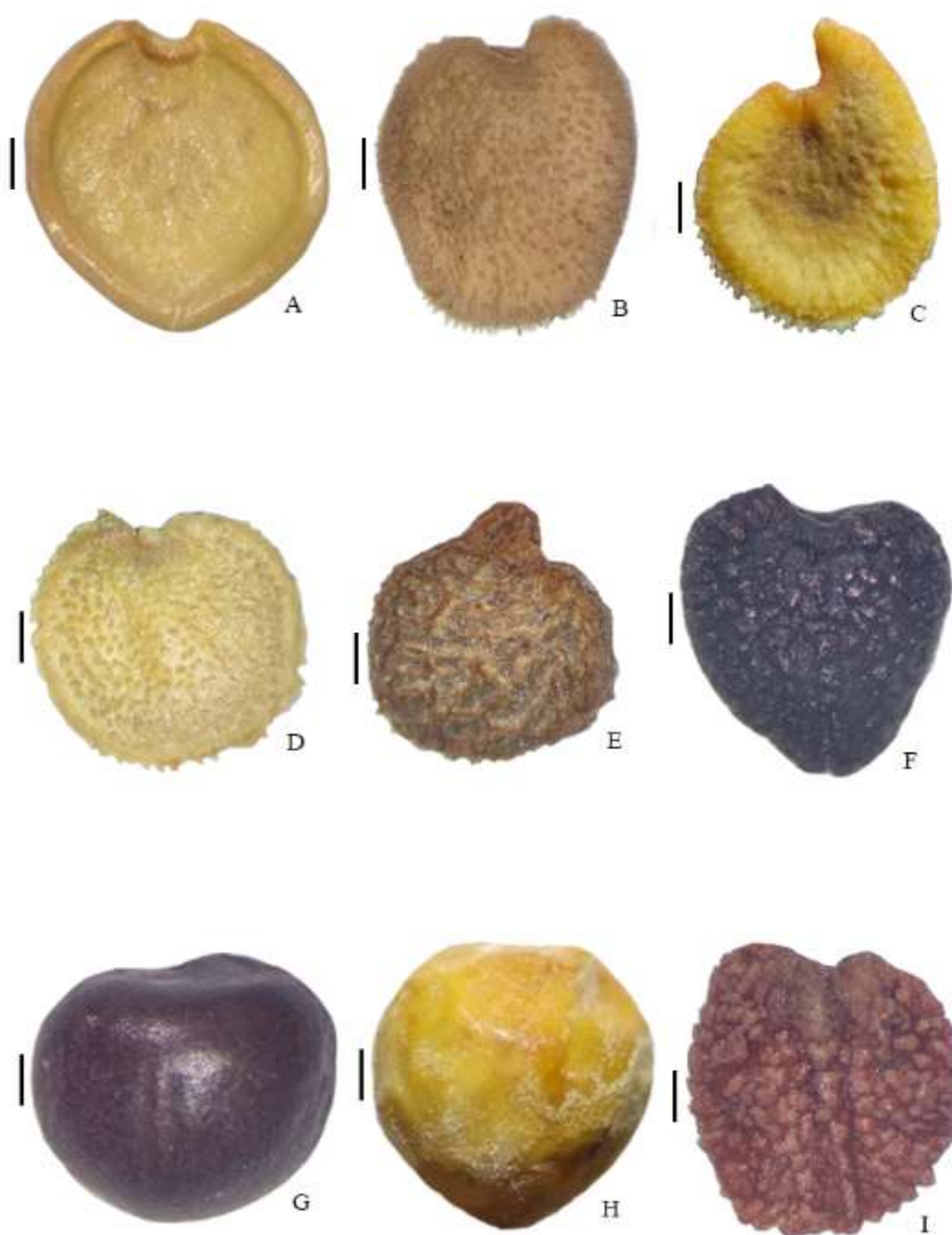


Figura 3. A–E. *Anisacanthus trilobus*. A: Rama fértil con detalle de estrías del tallo; B: Sección transversal del tallo heptagonal; C: Porción distal del estambre, evidenciando las anteras; D: Cápsula con detalle de lacinia del cáliz trilobada; E: Semilla; F–K. *Justicia angustissima*. F: Rama fértil; G: Bráctea y bractéola; H: Corola en vista frontal; I: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; J: Cápsula; K: Semilla. A–E de M.I. Loiola y F.R.S. Tabosa 2031; F–K E. Nunes s.n (EAC 12611).

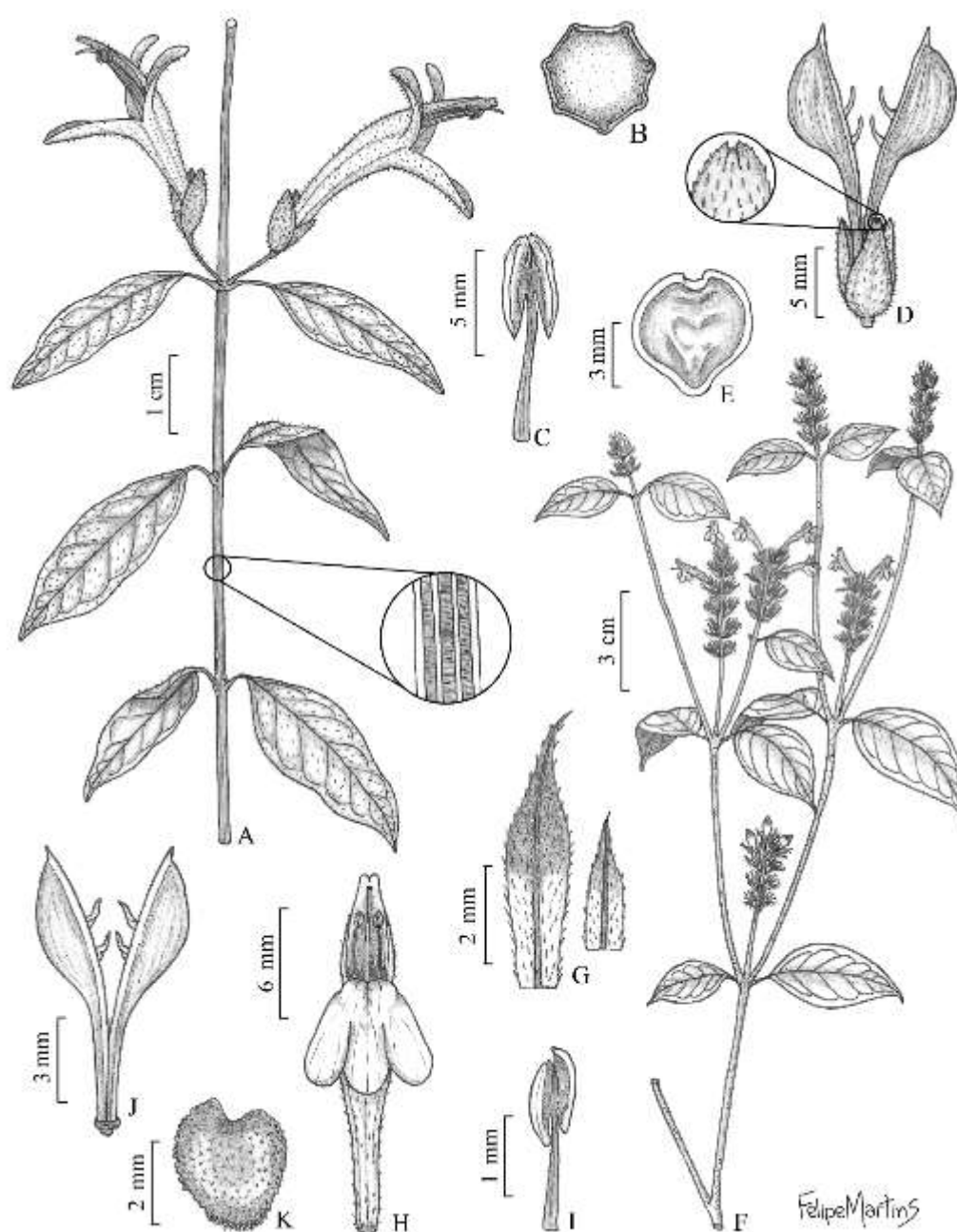


Figura 4. Distribución geográfica de *Anisacanthus trilobus*, *Justicia thunbergioides* y *Thysacanthus ramosissimus* en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil.

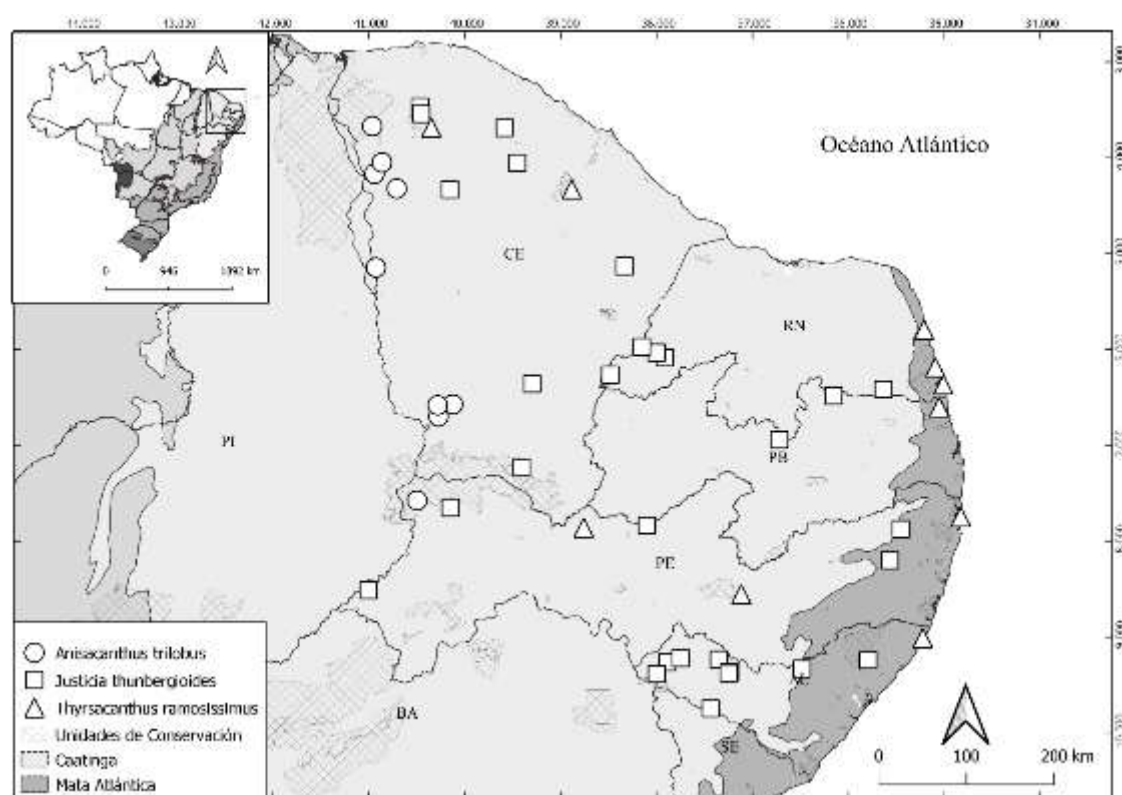


Figura 5. Distribución geográfica de *Dicliptera ciliaris* en el Nordeste Oriental del Brasil.

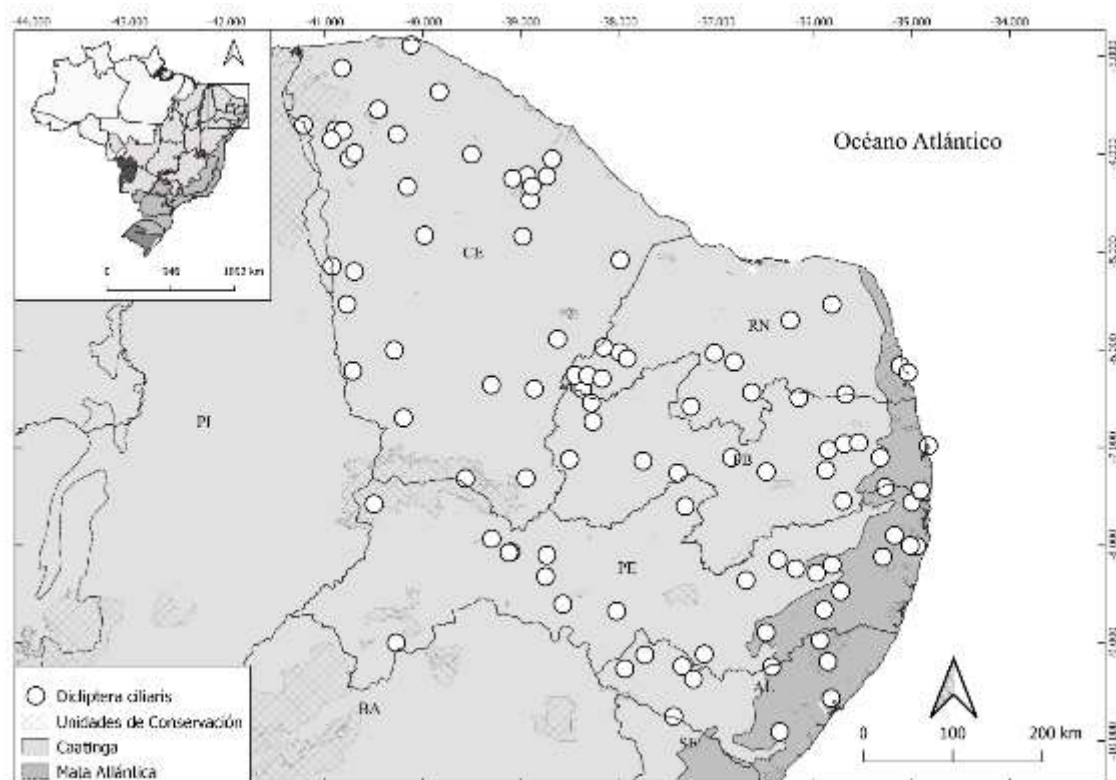


Figura 6. Distribución geográfica de *Harpochilus paraibanus*, *H. neesianus*, *Justicia chamaedryoides*, *J. congrua* y *Justicia* aff. *sessilis* en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil.

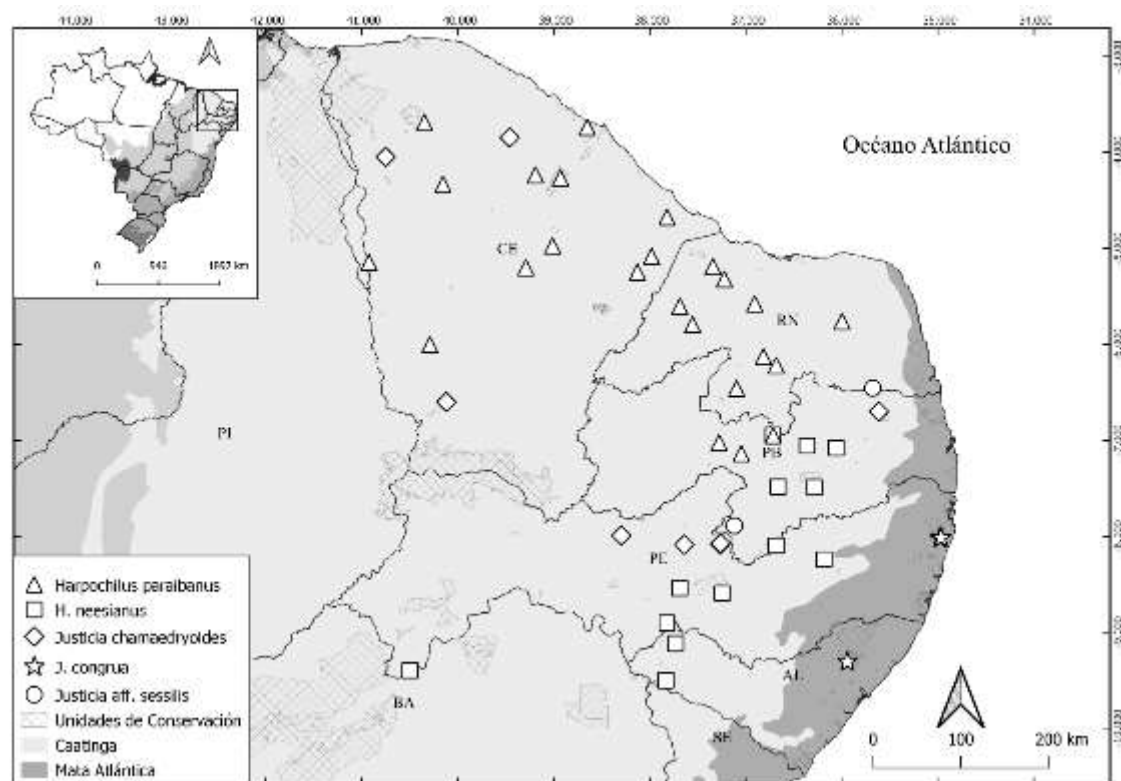


Figura 7. Distribución geográfica de *Justicia aequilabris* en el Nordeste Oriental del Brasil.

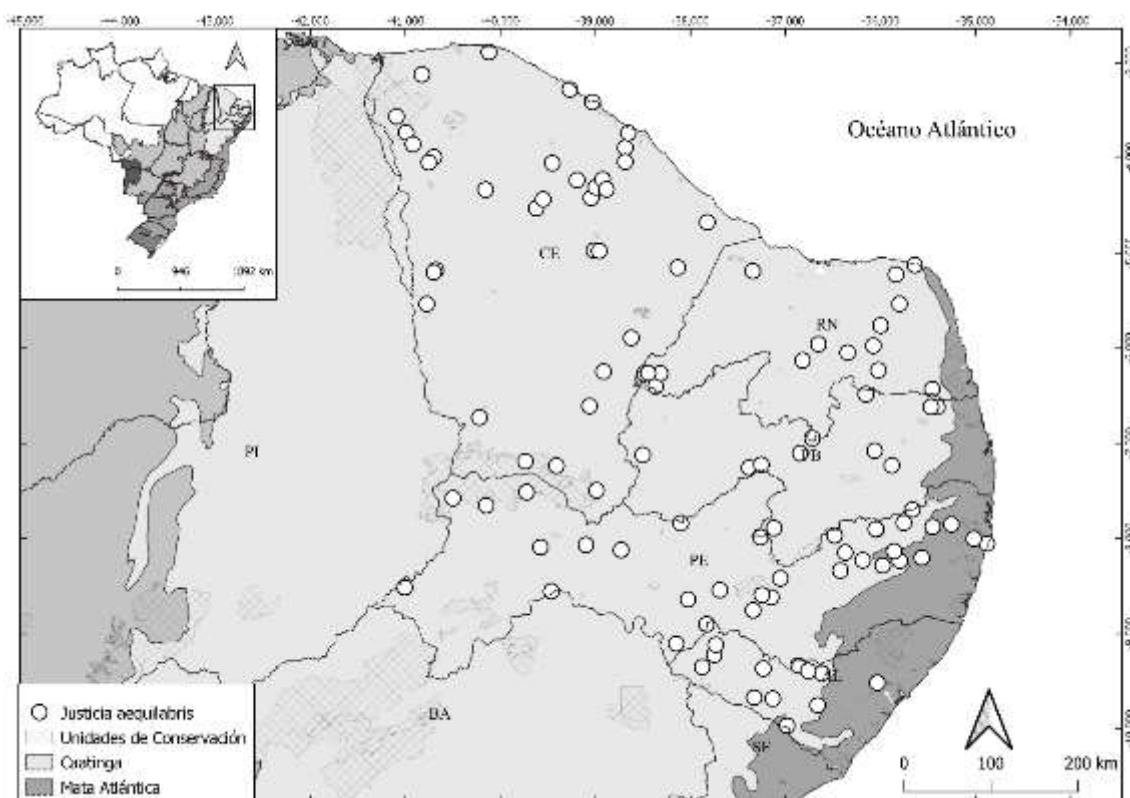


Figura 8. Distribución geográfica de *Justicia angustissima*, *J. comata*, *J. glaziovii*, *J. rubrobracteata* y *Justicia* aff. *symphyantha* en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil.

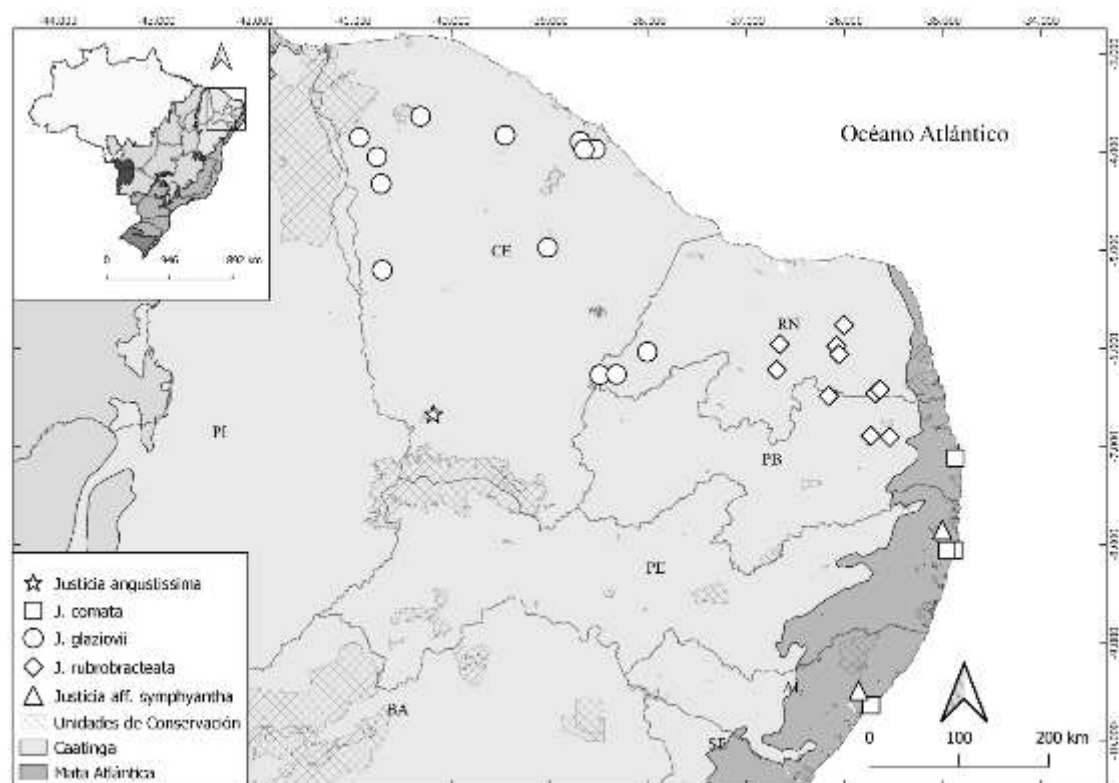


Figura 9. A–E: *Justicia chamaedryoides*. A: Hábito; B: Sección transversal del tallo cuadrangular; C: Detalle de inflorescencia y flores; D: Cápsula; E: Semilla; F–L. *Justicia comata*. F: Rama fértil; G: Sección transversal del tallo cuadrangular; H: Bráctea; I: Corola en vista frontal; J: Porción distal del estambre, evidenciando las anteras; K: Cápsula; L: Semilla. A–B de H. Redies 164; C–E de F.F. Araújo 139; F–L de R.A. Pontes y N.T. Lima 78.

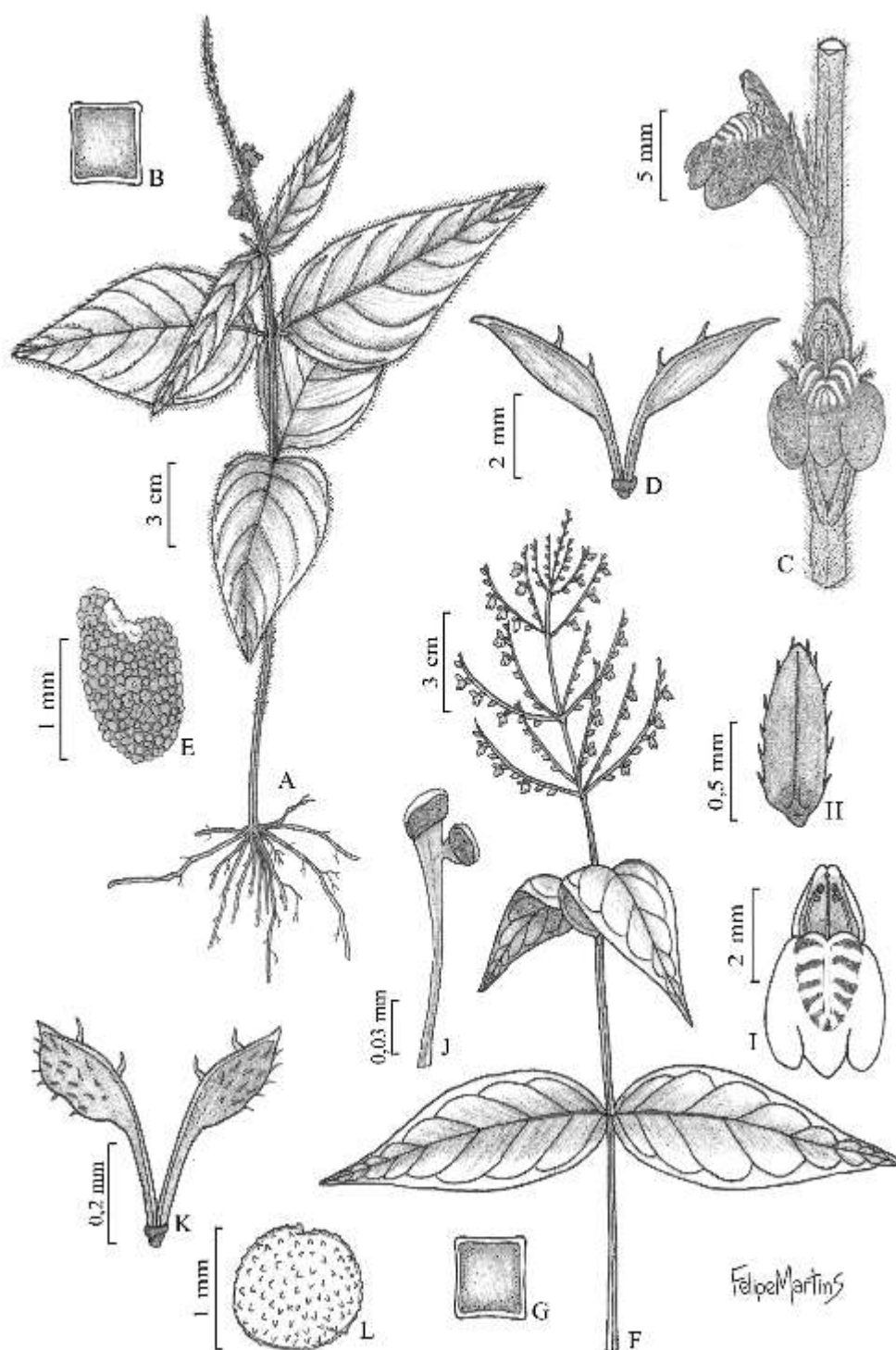


Figura 10. A–H. *Justicia congrua*. A: Rama fértil; B: Sección transversal del tallo que puede ser cuadrangular o cilíndrico; C: Bráctea y bractéola; D: Corola en vista frontal; E: Labio superior de corola con detalle del tufos de tricomas presentes en la inserción del filamento; F: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; G: Cápsula; H: Semilla; I–N. *Justicia glaziovii*. I: Rama fértil; J: Sección transversal del tallo cilíndrico; K: Corola en vista frontal; L: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; M: Cápsula; N: Semilla. A–B de M.C. Mota *et al.* 11932; C–F de Ducke y A. Lima 82; G–H de D.A. Lima 620; I–N de E.B. Souza *et al.* 3675.

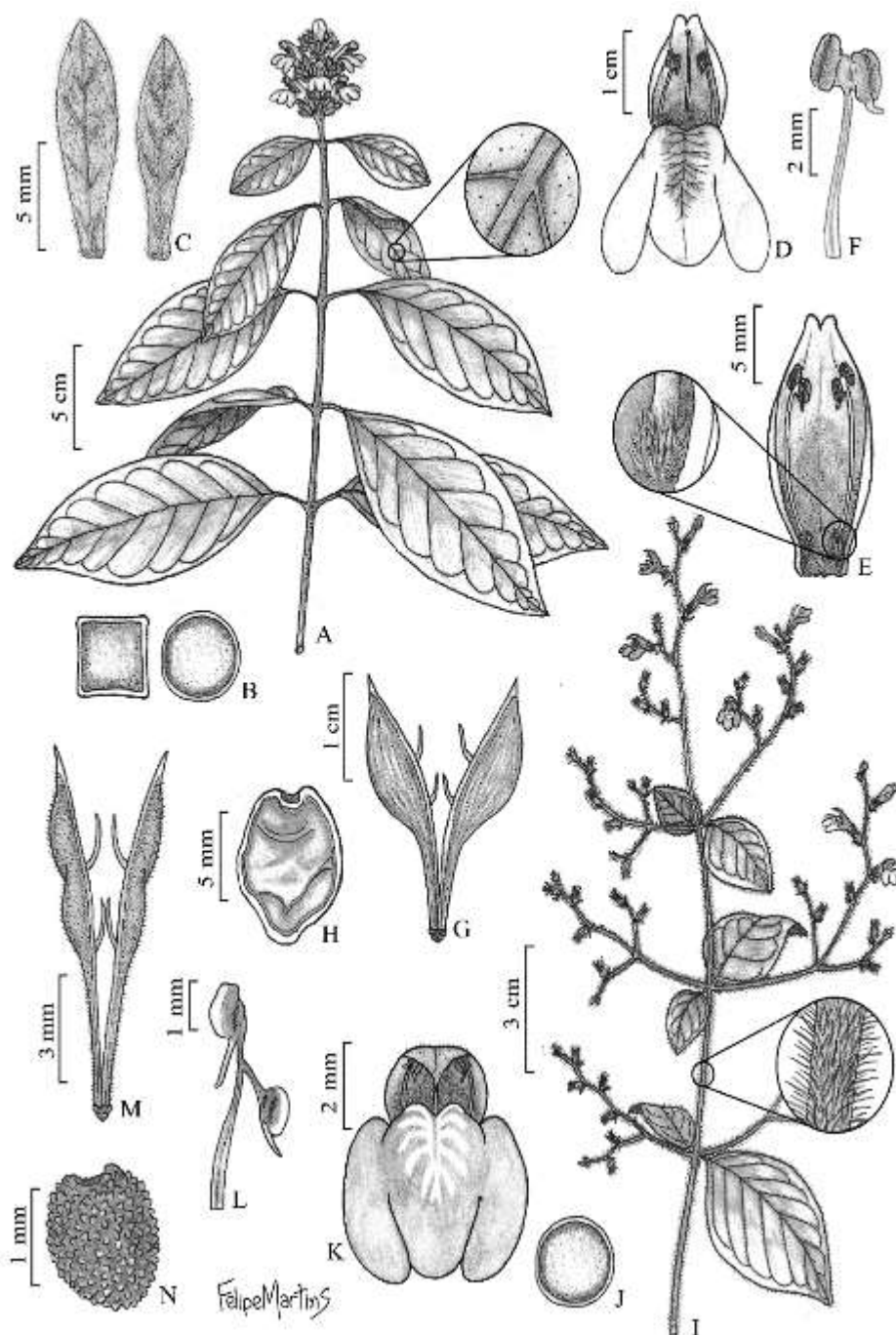


Figura 11. Distribución geográfica de *Justicia chamaedryoides*, *J. distichophylla* y *J. laevilinguis* en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil.

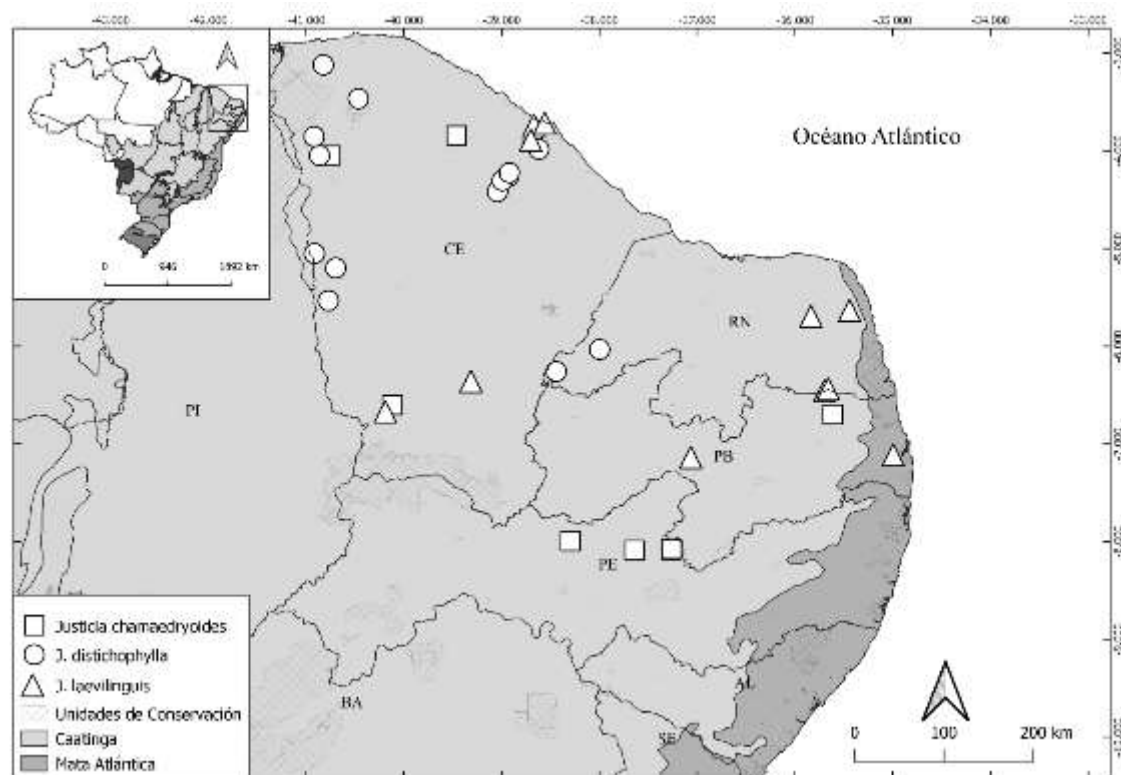


Figura 12. A–F: *Justicia laevilinguis*. A: Rama florida; B: Sección transversal del tallo cuadrangular; C: Corola; D: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; E: Cápsula; F: Semilla; G–L: *Justicia* aff. *sessilis*. G: Rama florida; H: Sección transversal del tallo cuadrangular; I: Corola; J: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; K: Cápsula; L: Semilla. A–D de L.R. Normando 579; E–F de P. Martins y A. Figueiredo s.n (EAC 8335); G–J de M.C. Pessoa y J.R. Lima 71; K–L de M.C. Pessoa y P.C. Gadelha-Neto 385.

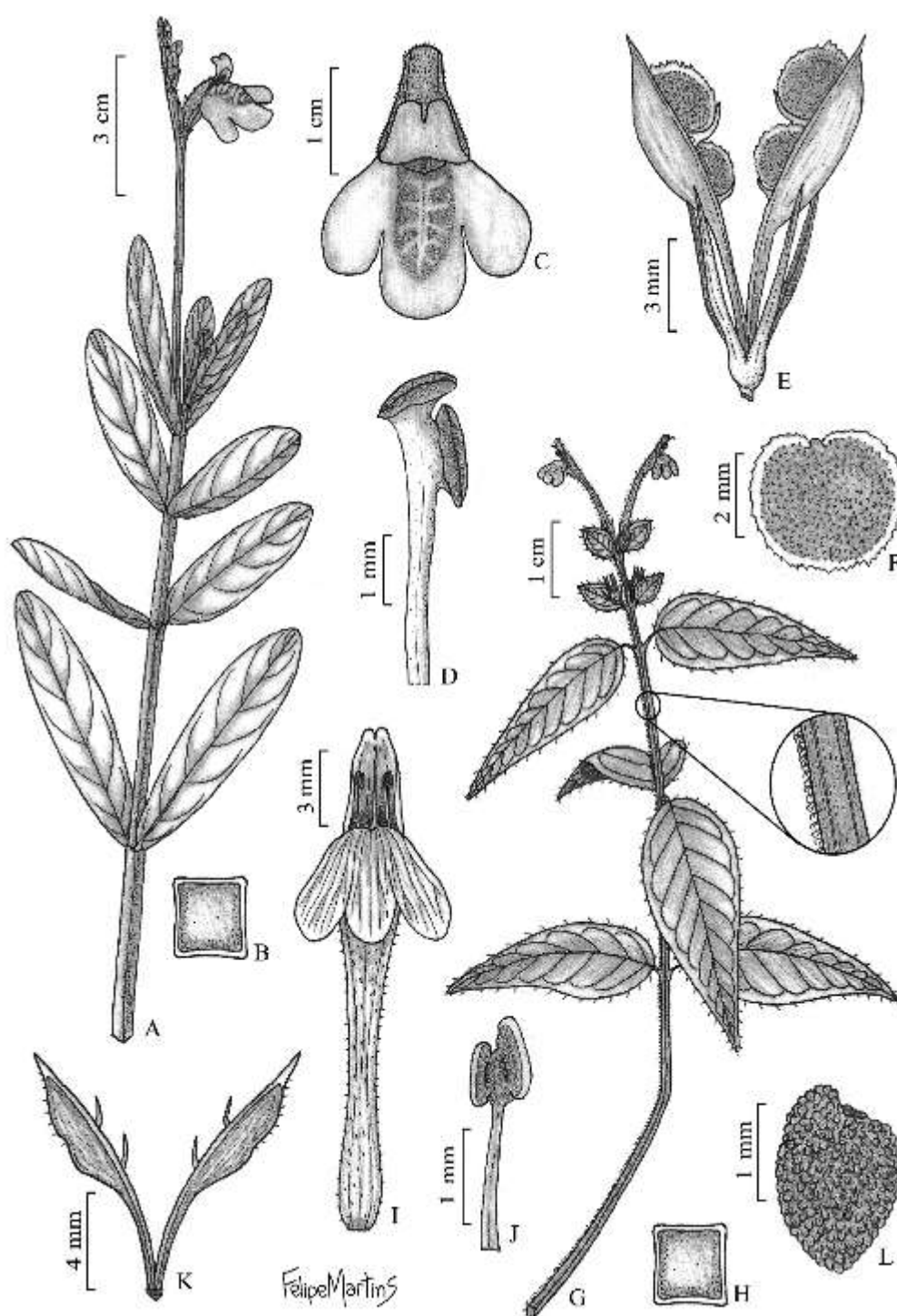


Figura 13. A–F: *Justicia sphaerosperma*. A: Rama fértil; B: Sección transversal del tallo cilíndrico; C: Corola en vista frontal; D: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; E: Cápsula; F: Semilla; G–M: *Justicia thunbergioides*. G: Rama fértil; H: Sección transversal del tallo cilíndrico; I: Bráctea y bractéola; J: Corola; K: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; L: Cápsula; M: Semilla. A– de M.B Loiola 1460; B–F de A.A. Roque et al. 1405; G–M de J.G. Jardim et al. 6322.

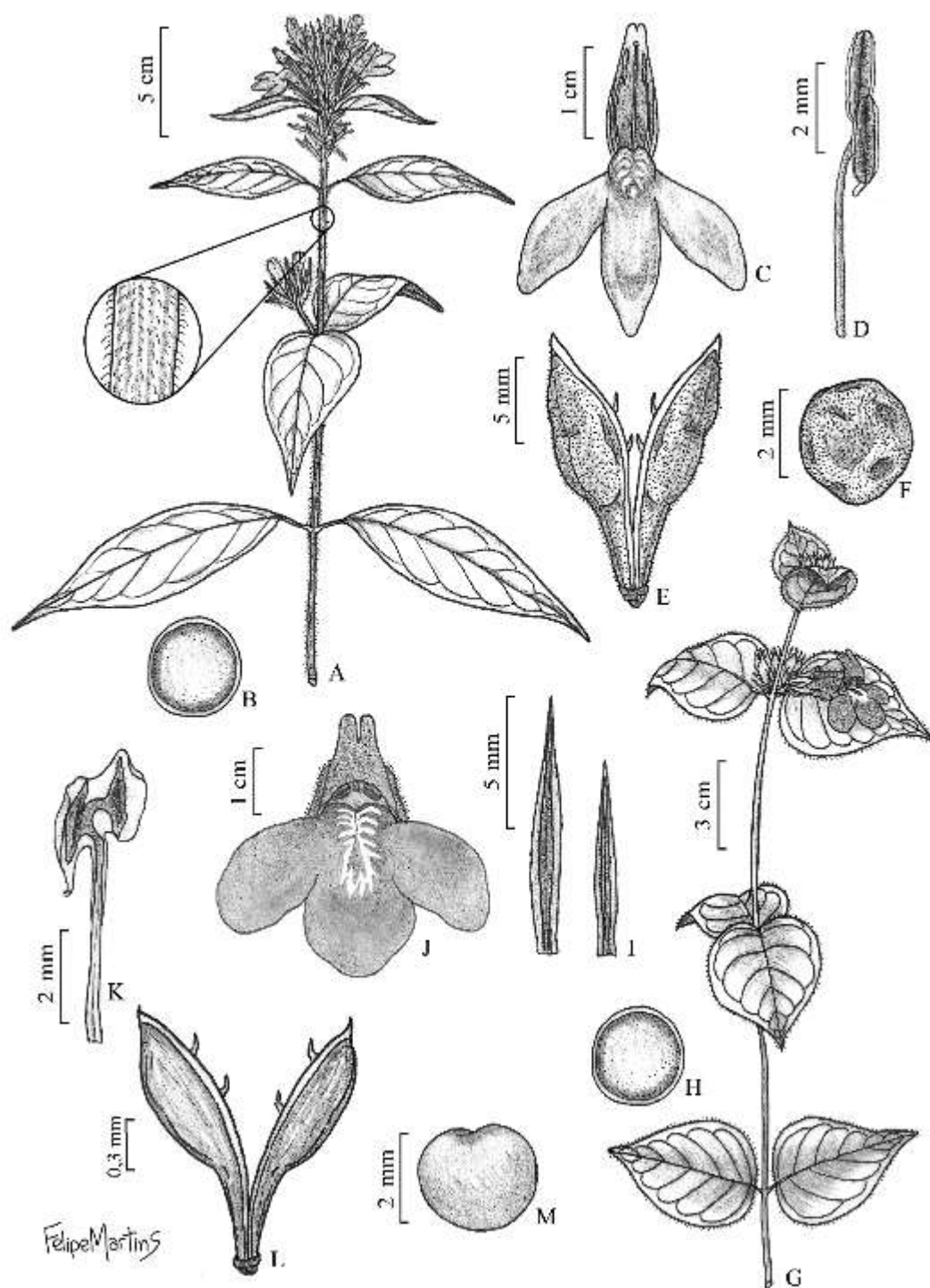


Figura 14. Distribución geográfica de *Justicia sphaerosperma*, *Pseuderanthemum congestum* y *P. modestum* en la Porción Oriental del Nordeste de Brasil.

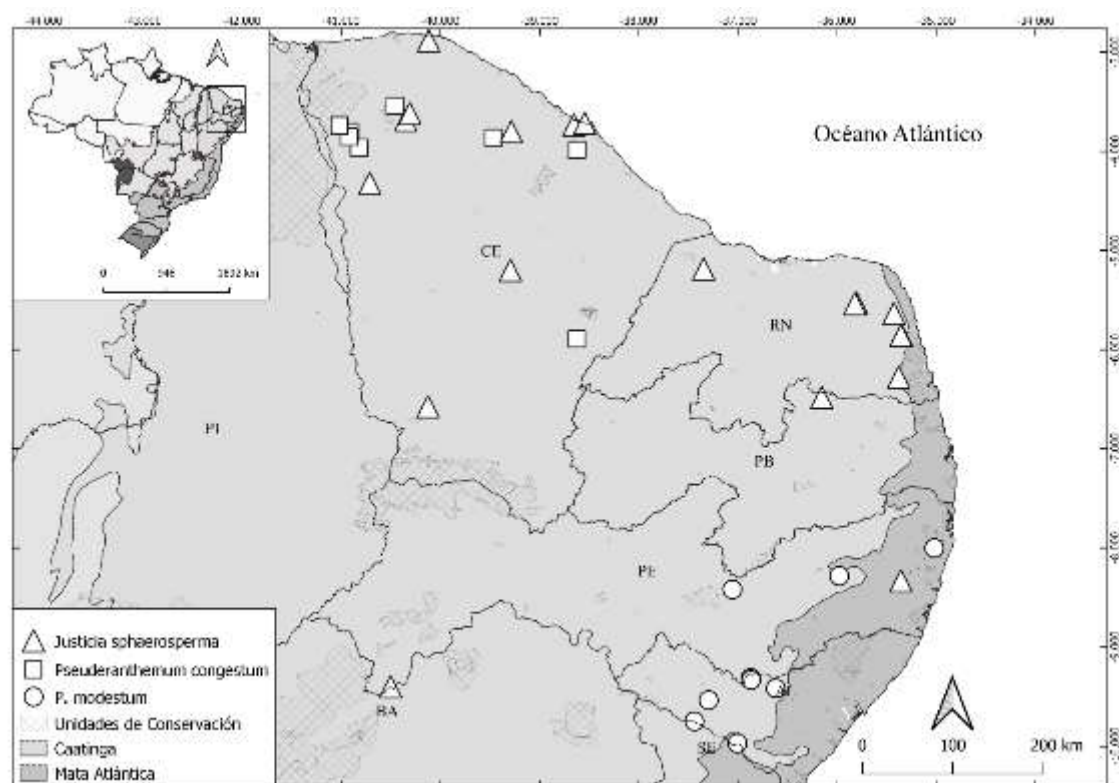
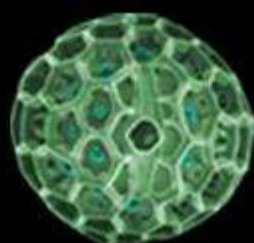
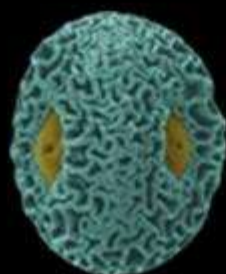


Figura 15. A–E: *Pseuderanthemum congestum*. A: Hábito; B: Corola disecada; C: Porción distal del estambre evidenciando las anteras y estaminódio; D: Cápsula; E: Semilla; F–J: *Pseuderanthemum modestum*. F: Hábito; G: Corola disecada; H: Anteras y estaminódio; I: Cápsula; J: Semilla; K–O: *Thyrsacanthus ramosissimus*. K: Rama fértil; L: Flor; M: Porción distal del estambre evidenciando las anteras; N: Cápsula; O: Semilla. A, D, E de A.S. Castro 2874; B–C de E.B. Souza 1747; F–J de E.C. Chagas y M.C. Mota 7449; K–O de R.A. Pontes et al. 528.





**POLLEN MORPHOLOGY AND A NEW COMBINATION IN THE TRIBE JUSTICIEAE
(ACANTHACEAE) WITH EMPHASIS ON BRASILIAN SPECIES**

**SUBMETIDO A REVISTA REVIEW OF PALEOBOTANY
AND PALYNOLOGY**

Pollen morphology and a new combination in the tribe Justicieae (Acanthaceae), with emphasis on Brazilian species

Camila Alcantara^{a,*}, Francisco de Assis Ribeiro dos Santos^b & MARCCUS ALVES^a

^aUniversidade Federal de Pernambuco, Departamento de Botânica, Av. Prof. Moraes Rêgo 1235, Cidade Universitária, 50670-901 Recife-PE, Brasil

^bUniversidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, CEP 44036-900, Feira de Santana, Bahia, Brazil

*Corresponding author: camila.bio@outlook.com

Abstract

Justicieae is one of the largest tribes of Acanthaceae, composed by 2000 species distributed in 100 genera, with the greatest diversity in the neotropical region. Palynological studies with several representatives of the tribe are rare, mainly in the Northeastern of Brazil. The goal here is differentiate species and evaluate the palynological characters on the phylogenetic proposal to Justicieae. Eighteen species belonging to 6 genera were analyzed. Its pollen grains were acetalyzed, measured and photographed under Light Microscopy (LM) and Scanning Electron Microscopy (SEM). Pollen grains are medium to very large in size, isopolars, planaperturate, subprolate, prolate to prolate spheroidal, and 2-colporate to 3-colporate, and 6-pseudocolpi. The exine ornamentation is microreticulate to reticulate with areolae between the apertures in most of the species. In the mesocolpium, some species a cavea. The pollen morphology of the *Justicia chamaedryoides*, *J. congrua*, *J. glaziovii*, *J. thunbergioides*, *J. sphaerosperma*, *Pseuderanthemum congestum* and *P. modestum* were described here for the first time. A new combination is also proposed, *Thyrsacanthus angustissimus* (A.L.A. Côrtes & Rapini) Alcantara & Alves.

Keywords: Acanthoideae, 'Justicioides', Northeastern, Tetramerium.

1. Introduction

Acanthaceae comprises more than 4000 species in 200 genera distributed in the pantropical and subtropical regions up to the temperate zones of both the new world and the old world (McDade et al. 2008; Kiel et al. 2018).

It is recognized for its pollen diversity and was considered euripalynous by Erdtman (1952). Its pollen grains have been investigated since Lindau (1895), which designated eleven types and used to recognize tribes based on, having as a criterion the apertural types and the ornamentation of the exine. Furness (1990, 1991, 1993, 1994a, 1994b, 1995a, 1995b, 1996) also provide information mainly on Acantheae and Ruellieae tribes.

Justicieae is one of the largest tribes in the family, with approximately 2000 species distributed in 100 genera and considered as rich in distribution and diversity as the family as a whole (Kiel et al. 2017). Justicieae, a monophyletic group, is placed in Acanthoideae and consists of four lineages: *Tetramerium*, 'Justicioides' which are split into two clades (old world and new world), Isoglossinae and *Pseuderanthemum* (Mcdade et al. 2000, 2008).

The tribe was characterized by Lindau (1895) as pollen grains of the type "Knötchenpollen", 2–3 colporate with 1–3 rows of areolae in the aperture area. Mcdade et al. (2000) pointed out that several taxa designated by Lindau (1895) do not have the pollen type that should be expected. Thus, Mcdade et al. (2000) designated a pollen type 3-colporate and 6-pseudocolpi as being synapomorphic to Justicieae and found in all four lineages and subsequent morphological changes to other pollen types.

The lineage with the greatest variation is 'Justicioides', which is one of the largest in the tribe due to the inclusion of the genus *Justicia* L. (ca. 600 spp.) and a large number of inserted genera (Scotland & Vollesen 2000). The 'Justicioides' lineage has pollen grains of 5–6 porate, 2–3 colpi and some species have six pseudocolpi, reticulate or verrucate exine presenting

processes such as spines, puncta, gemmae, granules, and areolae (Scotland & Vollesen 2000; Kiel et al. 2017).

In contrast, the *Tetramerium* lineage is considered stenopalynous with the synapomorphic type of the tribe with micro-reticulate or foveolate exine and no areolae (Daniel et al. 2008). As *Tetramerium*, the *Pseuderanthemum* is also considered stenopalynous, however, species have exine reticulate and heterobrochate, and reticulum with sinuous muri (Scotland & Vollesen 2000).

Due to the importance revealed in the morphological variations of pollen grains for the family, palynological data are important to support new taxa descriptions and nomenclatural updates (Alcantara et al. 2020; Côrtes & Rapini 2011; Monteiro et al. 2018; McDade 1982; Silva et al. 2019; Wasshausen 1989, 1991, 1992a, 1992b; Wasshausen & Wood 2003). Therefore, the aim here was to investigate the palynological morphology of Brazilian species under Justiciaeae, mainly occurring in Northeastern of Brazil, and compare to the phylogenetic proposal in the tribe.

2. MATERIAL AND METHODS

We selected 18 species from six genera from Northeastern of Brazil (Alcantara & Alves 2020) (Table 1). For each specific taxon, the pollen morphology of at least three specimens obtained from exsiccate at EAC, HUEFS, HUVA, IPA, JPB, MAC, R, RB, UFP, and UFRN herbaria were analyzed when possible (acronyms following Thiers 2020 [continually updated]).

2.1. Light Microscopy (LM)

To process the pollen, the acetolysis method proposed by Erdtman (1960) was carried out. Pollen grains were placed between slides and coverslips with glycerinated gelatin. Palynological terminology followed Punt et al. (2007) and Hesse et al. (2009).

The morphometric analyses of the pollen grains covered the most important characters. The measurement of the main morphometric parameters (equatorial and polar diameters, equatorial

diameter in polar view) was performed, whenever possible, on 25 pollen grains from each specimen, and the other parameters (nexine and sexine) were measured up to ten grains per sample. The pollen grains were randomly selected. The number of apertures was determined by direct counting. The quantitative results were treated statistically – arithmetic mean ($\bar{x}$), sample standard deviation (S), the standard deviation of the mean ($S_{\bar{x}}$), and coefficient of variability (CV).

Observations and illustrations of pollen grains were carried out in a Zeiss Primo Star Light microscope from the Plant Micromorphology Laboratory-LAMIV, of the State University of Feira de Santana in Bahia, Brazil. The studied samples were included at the pollen collection at LAMIV.

2.2. Scanning Electron Microscopy (SEM)

For SEM analysis, the pollen grains after being acetolysed were washed and dehydrated in hydroalcoholic ascending series (50, 60, 70, 90, 100%), remaining ca. 10 minutes in each bath. Then, the solution with alcohol PA and the pollen grains was dripped on stubs, which after total drying, was metalized with gold, analyzed, and photographed using a scanning electron microscope (Zeiss EVO LS15), in the Laboratory of Electron Microscopy - ME/LIKA (Ageu Magalhães Research Center from the Oswaldo Cruz Foundation in Recife, Pernambuco, Brazil). For the non-acetolysed pollen grains, the anthers were macerated on stubs with carbon tape subsequently metalized.

2.3. MATERIAL EXAMINED

Anisacanthus trilobus Lindau. –Brazil: Ceará, Aiuaba, Gameleira de Baixo, 11.IV.2013, *M.I.B. Loiola et al.* 2046 (EAC55576); ibidem, 24.V.2013, *M.I.B Loiola & F.R.S. Tabosa* 2031 (EAC55559). – Brazil: Pernambuco, Araripina, posto de Exu, 8.VIII.1986, *V.C. Lima* 392 (IPA49215).

Dicliptera ciliaris Juss. – Brazil: Ceará, Granja, barragem Lima Brandão, 19.VII.2014, *M.I.B. Loiola et al.* 2390 (EAC58329); Redenção, Fazenda Experimental Piroás, 3.IX.2015,

J.C. Sobczak 72 (EAC59951); Sobral, EMBRAPA Caprinos, 3.VII.2002, *M. Mamede* 97 (EAC50518).

Harpochilus neesianus Mart. ex Nees. – Brazil: Pernambuco, Brejo da Madre de Deus, Biturzinho, 15.VII.2014, *E. Pessoa et al.* 1221 (UFP77700); Buíque, Parque Nacional do Catimbau, 24.III.2018, *C. Alcantara et al.* 94 (UFP87210); ibidem, 25.III.2018, *C. Alcantara et al.* 94 (UFP87214).

Harpochilus paraibanus F.K.S. Monteiro, J.I.M. Melo, E.M.P. Fernando. – Brazil: Ceará, Crateús, 1.VI.2013, *A.S.F. Castro* 2717 (EAC54514).

Justicia aequilabris (Nees) Lindau. – Brazil: Ceará, Limoeiro do Norte, Chapada do Apodi, 28.V.2015, *E.B. Souza et al.* 3554 (UFRN19308). – Brazil: Paraíba, Logradouro, Fazenda Pão de Açúcar, 12.VII.1998, *E.A. Rocha* 458 (UFP23751). – Brazil: Pernambuco, São Caitano, Monumento Natural Pedra do Cachorro, 21.III.2010, *M.T. Buril et al.* 434 (UFP70317).

Justicia chamaedryoides (Nees) Wasm. ex A.L.A. Côrtes & P.L.R. Moraes. – Brazil: Bahia, Itatim, Rio Ribeirão, 14.XII.2012, *E. Melo* 11848 (HUEFS193248). – Brazil: Ceará, Graça, Sítio Santa Clara, 5.III.2017, *F.F. Araújo* 139 (HUVA21954).

Justicia comata (L.) Lam. Brazil: Bahia, s.loco, , n.d., *P. Salzmann s.n* (R 45257); Cachoeira, Vale dos Rios Paraguaçu e Jacuípe, VI.1980, *N.P. Iscardino* 130 (RB263279). – Brazil: Paraíba, João Pessoa, Jardim Botânico, 11.VIII.2004, *R.A. Pontes & N.T. Lima* 78 (JPB33303).

Justicia congrua (Nees) Lindau. – Brazil: Alagoas, Murici, Fazenda Bananeiras, 25.I.1993, *J.A. Kallunki* 371 (HUEFS132033). – Brazil: Pernambuco, Camaragibe, estrada de Aldeia, 19.VII.1950, *C.G. Leal & O.A. Silva* 329 (RB70844).

Justicia distichophylla F.A. Silva, A. Gil & Kameyama. – Brazil: Ceará, Crateús, Reserva do Particular do Patrimônio Natural Serra das Almas, 29.IV.2004, *J.L. Andrade* 32 (EAC33836); ibidem, 7.V.2000, *F.S. Araújo & J.R. Lima* 1439 (EAC33283); Ubajara, Planalto da Ibiapaba, 25.VII.1995, *F.S. Araújo* 1124 (EAC22554).

Justicia glaziovii Lindau. – Brazil: Ceará, Crateús, Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra das Almas, 9.VI.2017, *H.M. Meneses* 231 (EAC61369); Pacatuba, Área de Proteção Ambiental da Serra da Aratanha, Sítio Pitaguari, 2.X.1979, *A.J. Castro & P. Martins* s.n (EAC 8009); Sobral, Sítio Santa Cruz, trilha do Delta, 21.VIII.2015, *E.B. Souza et al.* 3675 (HUVA58700).

Justicia laevilinguis (Nees) Lindau. – Brazil: Bahia, Santa Bárbara, 29.XII.1996, *R.M. Harley* 28478 (HUEFS25332). – Brazil: Ceará, Iguatu, 16.V.2010, *L.R. Normando et al.* 579 (EAC47514). – Brazil: Rio Grande do Norte, Goianinha, Lagoa as margens da BR 101, 2.VIII.2014, *A.A. Roque* 1565 (UFRN17153).

Justicia rubrobracteata Alcantara & G. Soares. – Brazil: Paraíba, Cuité, Horto Florestal Olho D'Água da Bica, 10.X.2010, *V.F. Sousa* s.n (UFP 84449); ibidem, Pedra Redonda, 18.VII.2018, *G. Soares* 84 (UFP84450). – Brazil: Rio Grande do Norte, São Vicente, Serra de Santana, 16.VIII.2009, *J.L. Costa-Lima et al.* 259 (HUEFS183895).

Justicia sphaerosperma Vahl. – Brazil: Ceará, Pentecoste, Fazenda Experimental Vale do Curu, 19.VI.2012, *M.I.B. Loiola* 1460 (EAC57846). – Brazil: Rio Grande do Norte, Ceará-Mirim, 11.VIII.2012, *A.A. Roque et al.* 1405 (UFRN12586); João Câmara, Fazenda de Cauaçu, 8.VIII.2012, *M.A. Targino & B.R. Colombo* 41 (UFRN15958).

Justicia thunbergioides (Lindau) Leonard. – Brazil: Alagoas, Mun. Água Branca, Refúgio da Vida Silvestre Morro do Caraunã e do Padre, 20.VII.2002, *J.W. Alves-Silva & A. Costa* 1234 (MAC56340); São José do Tapera, Serra Grande, 14.VII.2000, *R.P. Lyra-Lemos* 4719 (MAC12941). – Brazil: Bahia, Tucano, Serra Grande, 11.VII.2004, *D. Cardoso* 153 (HUEFS84157).

Pseuderanthemum congestum (S. Moore) Wassh. – Brazil: Ceará, Graça, Distrito de Santa Luzia, 27.VIII.2009, *E.B. Souza et al.* 1764 (HUVA13141).

Pseuderanthemum modestum (Nees) Radlk. – Brazil: Bahia, Anguera, Morro da Fazenda Retiro, 31.X.2006, *J.S. Novais et al.* 22 (HUEFS113960); Itatim, Morro da Quixaba, 15.XII.1996, *E. Melo* 1905 (HUEFS25243).

Thysacanthus angustissimus (A.L.A. Côrtes & Rapini) Alcantara & Alves. – Brazil: Bahia, São Gabriel, Alto da Jurema, 20.II.2011, *R.F. Machado* 612 (HUEFS188983).

Thysacanthus ramosissimus Moric. – Brazil: Paraíba, Mataraca, Millenium Inorganic Chemicals Mineração, 20.X.2011, *P.C. Gadelha Neto et al.* 3098 (JPB49125); ibidem, 15.IX.2011, *P.C. Gadelha Neto et al.* 3071 (JPB49091); ibidem, 2.II.2012, *P.C. Gadelha-Neto et al.* 3164 (JPB50030).

3. RESULTS

3.1. Pollen morphology

The analysed species have pollen in monads, medium to very large size (Table 1), isopolares, with triangular to subtriangular amb, planaperturate, subprolate, prolate to prolate-spheroidal shape (Table 2). The smallest grains were found in *Justicia comata* (25-40µm), and the largest in *Harpochilus neesianus* (102,5-130µm) (Fig. 1)

The most species presents pollen grains with heterocolpi, 3 colpi with 6 pseudocolpi. Each colpore is sided by a pair of pseudocolpi. Differently, *Justicia* ssp. have pollen grains with 2 colpi. In all species, the endoapertures are circular or lalongate, with costa in some species.

The exine is reticulate to microreticulate, homobrochate to heterobrochate. Sometimes exine presents latitudinal projections toward the apertures, forming peninsular portion. Supratectal processes can also be seen in various forms: granula, perforations, gemmae, and areolae (Figures 2A, C, E, F, J, K, 3A, B, F, I, J, 4C, D, G, H). At the mesocolpium, in some species, in apertural zone, the sexine is split from nexine, forming a cavea (Fig. 5B, E). Sexine is mainly thicker than the nexine.

3.2. Species description

Anisacanthus trilobus (Figures 2A, D, 6A–B). Pollen grains large-sized, prolate, triangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture slightly lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium. Apertures membrane microgranulate; two rows of reticulate areolae surrounding the apertures, often fused in the portion next to the apocolpium, sinuous muri. Sexine thicker than the nexine or the same thickness.

Dicliptera ciliaris (Figures 2B–C, 6C–D). — Pollen grains large-sized, prolate, triangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture slightly lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium, surface with undulating and irregular relief. Apertures membrane perforate; reticulate with sinuous muri and elongate lumina. Sexine thicker than the nexine, tectum with large muri sinuous and perforate.

Harpochilus neesianus (Figures 2E, H, 6F–G). — Pollen grains very large-sized, prolate, triangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture slightly lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium, elongate lumina; two rows of reticulate areolae surrounding the apertures, often fused in the portion next to the apocolpium, sinuous muri. Sexine thicker than the nexine or the same thickness.

Harpochilus paraibanus (Figures 4A, C, 6E, H). — Pollen grains large-sized, prolate, triangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture circular, ectoaperture with granules of different sizes; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium, Ectoapertures membrane microgranulate. Sexine thicker than the nexine or the same thickness.

Justicia aequilabris (Figures 2F–G, 6I). — Pollen grains large-sized, prolate; 2-colporate, endoaperture slightly lalongate, rounded ends; exine reticulate, heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium; areolae surrounding the apertures, with a gemma in the center of each areola. Sexine thicker than the nexine or the same thickness.

Justicia chamaedryoides (Figures 2I, 6J). — Pollen grains medium-sized, prolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium, reticula with sinuous muri around the apertures. Sexine thicker than the nexine or the same thickness.

Justicia comata (Figures 2J, 6K). — Pollen grains medium-sized, subprolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium. Reticulate areolae, of different sizes, isolated in pairs (usually six) surrounding the apertures. Sexine thicker than the nexine or the same thickness.

Justicia congrua (Figures 3A, D, 6L–M). — Pollen grains large-sized, prolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium, two rows of reticulate areolae surrounding the apertures, often fused in the portion next to the apocolpium. Apertures membrane microgranulate. Sexina thicker than the nexine.

Justicia distichophylla (Figures 3B–C, 5A–B). — Pollen grains large-sized, subprolate to prolate; 2-colporate, endoaperture circular; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium; two rows of reticulate areolae surrounding the apertures. Present cavea. Sexine thicker than the nexine.

Justicia glaziovii (Figures 3E, H, 5C). — Pollen grains large-sized, prolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the mesocolpium and apocolpium, with peninsular portions toward the apertures. Sexine thicker than the nexine.

Justicia laevilinguis (Figures 2K, 5D–E). — Pollen grains medium to large-sized, subprolate to prolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the mesocolpium and apocolpium; two rows of reticulate areolae surrounding the apertures, often fused in the portion next to the apocolpium. Present cavea. Sexine thicker than the nexine.

Justicia rubrobracteata (Figures 3F–G, 5F). — Pollen grains large-sized, prolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine microreticulate, heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium, reticulate areolae, surrounding the apertures. Ectoaperture membrane microgranulate. Sexine thicker than the nexine.

Justicia sphaerosperma (Figures 3I, L, 5G). — Pollen grains large-sized, prolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the apocolpium and mesocolpium. Reticulate areolae surrounding the apertures, sinuous muri. Ectoaperture membrane migrogranulate. Sexine thicker than the nexine.

Justicia thunbergioides (Figures 3J–K, 5H–I). — Pollen grains large to very large-sized, prolate; 2-colporate, endoaperture lalongate, rounded ends; exine reticulate and heterobrochate in the mesocolpium and apocolpium, with sinuous muri and elongate lumina. Four rows of

areolas surrounding the apertures, two of free areolae next to the mesocolpium, and two fused at the nearest apertures. Areolae with sinuous muri. Sexine thicker than the nexine.

Pseuderanthemum congestum (Figure 5J, M). — Pollen grains large-sized, prolate spheroidal, triangular to subtriangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture circular with thickened costa. Reticulate exine. Sexine thicker or equal than the nexine.

Pseuderanthemum modestum (Figures 4B, D, 5K, L). — Pollen grains medium-sized, prolate spheroidal to subprolate, triangular to subtriangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture circular; exine microreticulate and homobrochate in the apocolpium and mesocolpium. Apertures membrane microgranulate of ectoaperture. Sexine thicker than the nexine or the same thickness.

Thysacanthus angustissimus (A.L.A. Côrtes & Rapini) Alcantara & Alves, **comb. nov.** = *Justicia angustissima* A.L.A. Côrtes & Rapini, Kew Bulletin 66: 454. 2011 — Type: Brazil: Bahia, Rio de Contas, Côrtes et al. 77 (holotype: HUEFS!; isotypes: CEPEC!, RB!). (Figures 4E, G, 5N, O). — Pollen grains medium-sized, subprolate, triangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture circular, ectoaperture membrane microgranulate; exine microreticulate and homobrochate in the apocolpium and mesocolpium. Sexine thinner than the nexine.

Thysacanthus ramosissimus (Figures 4F, H, 5P, Q). — Pollen grains large-sized, subprolate, subtriangular amb; heterocolpate (3-colporate and 6-pseudocolpate), endoaperture circular,

ectoaperture membrane with granules of different sizes; exine microreticulate and heterobrochate in the mesocolpium and apocolpium. Sexine and nexine equally thick.

4. DISCUSSION

4.1.. Taxonomic implications of pollen morphology

Pollen grains of *A. trilobus* are different from other species of the genus in the *Tetramerium* lineage (fig. 7) (Daniel et al. 2008), as also observed by Côrtes et al. (2010). Its pollen grains resemble those found in the species placed at ‘Justicioides’ lineage. The morphologically closer group to this lineage, as suggested by Côrtes et al. (2015) and McDade et al. (2018), emerging near *H. neesianus* (Fig. 8). In Kiel et al. (2018), the clade *Harpochilus* includes species of *Harpochilus* Nees, *Justicia*, and *Clistax* Mart. It suggests a need for an update with a nomenclatural revision of this clade.

In *Dicliptera* Juss., pollen grains of *D. ciliaris* in SEM are presented by Wasshausen (1991), but with no morphological description. Exine ornamentation and aperture type, based on his images, corroborated our data (Fig. 7).

Harpochilus paraibanus was recently described by Monteiro et al. (2018). None pollen grains information was provided by the authors which is presented here for the first time. Although it has been treated under *Harpochilus*, the exine ornamentation of this species strongly diverges from the ‘Justicioides’ lineage to which the genus belongs and being similar to the *Tetramerium* lineage (Fig. 7B). Its flowers with elongated corolla tubes, narrow and recurved upper lips, and the corolla generally yellow or greenish resembles species of the genus *Populina*, belonging to the *Ecbolium* clade (Fig. 8A). These colors do not occur among other plants of the Old World of the *Tetramerium* lineage (Daniel et al. 2008). Molecular study with this species could support a better placement. On the other hand, for *H. neesianus*, the pollen morphology cited by Silva et al. (2016) is corroborated here.

Justicia chamaedryoides, *J. congrua*, *Justicia glaziovii*, *J. sphaerosperma*, and *J. thunbergioides* have their pollen grains described here for the first time. *Justicia glaziovii* is the only one with peninsular portions of the mesocolpium toward the apertures (Figs 3E, H, 5C). *Justicia chamaedryoides* has no areolae, but a prominent band of reticulate exine, which sometimes separate and flank on each colpori (Fig. 2I). *Justicia thunbergioides*, unlike the others, presents four rows of sculptured areolae, where the areolae of the two rows adjacent to the colpori are fused from one pole to another (Fig. 3K). *Justicia comata* has large and irregular areolae which can be isolated or in lateral pairs (up to four) flanking the apertures (Fig. 2J).

In the equatorial view under light microscopy, a large space inside the exine (cavea) in *J. laevilinguis* (Fig. 5E) and *J. distichophylla* (Fig. 5B) is found, which is not seen in any other species of *Justicia* in the study area. The cavea was previously recorded by Furness (1994b) for *Streptosiphon hirsutus* Mildr. (Acantheae), however, no further studies have noticed it in *Justicieae*. According to Furness (1995b), it can be related as a repository for lipids and associated to entomophily.

Cruz-Barros (1994) described the pollen grains of *J. laevilinguis*, but no mention of the tectum is found, although, it can be seen in the LM images presented by the author. *Justicia distichophylla* was recently described by Silva et al. (2019), but the authors also did not report the presence of the cavea nor present images in LM. Both are quite similar in their pollen morphology, but *J. laevilinguis* has 4 pairs of areolae often fused near the apocolpium (Fig. 2K) not seen in *J. distichophylla* (Fig. 3B) which has 7-8 pairs areolae. Additionally, *J. distichophylla* presents sexine and nexine thicker when compared to *J. laevilinguis* (Table 2).

Justicia aequilabris and *J. rubrobracteata* are macro and micromorphology similar. *Justicia rubrobracteata* differs by microreticulate exine in the apocolpium and mesocolpium (vs. reticulate), and mesocolpium thicker than in *J. aequilabris* as previously recorded by Alcantara

et al. (2000). They also differ by the reticulate areolae (Fig. 3G), while in *J. aequilabris* each areola has a gemma (Fig. 2G).

Pollen grains of *Pseuderanthemum congestum* and *P. modestum* are also described here for the first time and confirm what was recorded by Chavez et al. (1996) and Daniel (1998) to other species of the genus. Scotland & Vollesen (2000) presented an image in SEM for *P. velutinum* where the exine heterobrochate and lumens with sinuous muri can be observed and are different from the taxa studied here.

Data for pollen of *Thyrsacanthus* (Côrtes et al. 2010, 2015) are also confirmed here. *Justicia angustissima* (here combined under *Thyrsacanthus angustissimus*) was described based on a sample from the state of Bahia and cited as endemic by Côrtes & Rapini (2011). Later, Alcantara & Alves (2020) expanded its distribution to Ceará. It resembles the *Thyrsacanthus* by the spike with secondary flowers, bracts and bracteoles triangular, corolla with straight and long tubed, and seeds with glochidiate border (Côrtes et al. 2015). Although initially described under *Justicia*, this relationship was already suggested by Côrtes et al. (2015) in which the taxon emerged as a sister-species of *T. ramosissimus* (*Tetramerium* lineage) (Fig.8A). The nomenclatural adjustment proposed here is also supported by the pollen type of *T. angustissimus* which is the same found under the *Tetramerium* lineage (Fig. 7D), as previously shown by Côrtes & Rapini (2011).

5. CONCLUSIONS

Acanthaceae, considered euripalynous, had this pollen diversity confirmed in full. Having regard to the morphologic variability of Justicieae, it has been confirmed the apertures type, shape of the pollen grains, and ornamentation exine, as well as the occurrence of the cavea which is reported for the first time to the tribe, are of high relevance for species delimitation.

It is also recommended nomenclatural review in some groups of species where the features found on the pollen grains do not match for the lineage to which they belong. It can be exemplified by *Anisacanthus trilobus* (emerges in ‘Justicioides’ and close to the *Harpochilus* clade) which requires a larger taxonomic review including other species of the genus. *Harpochilus paraibanus*, since its grains resemble those found in the *Tetramerium* lineage, molecular data would be helpful to clarify it. A new combination for *Thyrsacanthus angustissimus* (A.L.A. Côrtes & Rapini) Alcantara & Alves was supported by the apertures type, ornamentation of the exine, allied to phylogenetic already available (Côrtes et al. 2010, 2015, Daniel et al. 2008).

Declaration of Competing Interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the curators of the herbaria visited and the teams of the Laboratory of Plant Micromorphology – LAMIV, of the State University of Feira de Santana, and Morfo-Taxonomia Vegetal –MTV, of the Federal University of Pernambuco, for all support; and the Rafael Padilha, Gabriel Gazzoni and Jana Sandes, technicians of the Laboratório de Microscopia Eletrônica (ME/LIKA, Instituto de Pesquisas Ageu Magalhães), for the processing of the material and use of the SEM.

Funding

This study was financed by the ‘Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Finance Code 001’, granted to the first author.

REFERENCES

- Alcantara, C., Alves, M., 2020. A Tribo Justicieae (Acanthaceae) no Nordeste Oriental do Brasil: Taxonomia e Palinologia. Masters dissertation, Federal University of Pernambuco, Recife, Brazil.
- Alcantara, C., Soares, G., Santos, F.A.R., Alves, M., 2020. A New Species of *Justicia* (Acanthaceae: Acanthoideae: Justicieae) from Northeastern Brazil. *Syst. Bot.* 45(2): 328–333. doi: 10.1600/036364420X15862837791177.
- Al-Hakimi, A.S., Maideen, H., Latiff, A., 2013. Palynological study of the Genera *Ruellia*, *Ecbolium*, *Asystasia*, *Blepharis* and *Dicliptera* (Acanthaceae) of Yemen. *AIP Conference Proceedings* 1571: 389–393. doi: 10.1063/1.4858689.
- Al-Hakimi, A.S., Kader, H., Latiff, A., 2015. Pollen and seed morphology of *Rhinacanthus* Nees and *Hypoestes* Sol. Ex R. Br. (Acanthaceae) of Yemen. *Saind Malaysiana* 44(1): 7–15. doi: 10.17576/jsm-2015-4401-02.
- Baden, C., 1981. The Genus *Anisotes* (Acanthaceae), a Taxonomic Revision. *Nord. J. Bot.* 1: 623–664.
- Baum, V.M., 1982. A revision of the genus *Odontonema* (Acanthaceae). Thesis, University of Maryland, College Park, USA.
- Chavez-Palacios, R., Sanchez-Arreguin, M.L., Quiroz-Garcia, D.L., 1996. Morfologia de los Granos de Polen de las Familias Acanthaceae, Vitaceae y Violaceae del Valle de México. *Acta Bot. Mex.* 34: 1–24.
- Côrtes, A.L.A., Borges, R.L.B., Rapini, A., 2010. Reinstatement of *Thyrsacanthus* Moric. (Acanthaceae) and taxonomic novelties in the genus. *Taxon* 59 (3): 965–972.
- Côrtes, A.L.A., Rapini, A., 2011. Four new species of *Justicia* (Acanthaceae) from the Caatinga biome of Bahia, Brazil. *Kew Bull.* 66: 453–461.

- Côrtes, A.L.A., Rapini, A., Daniel, T.F., 2015. The *Tetramerium* Lineage (Acanthaceae: Justicieae) does not support the Pleistocene Arc hypothesis for South American seasonally dry forests. *Am. J. Bot.* 102 (6): 1–16. doi: 10.3732/ajb.1400558.
- Cruz-Barros, M.A.V., 1994. Palinotaxonomia das Acanthaceae das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Thesis, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Daniel, T.F., 1998. Pollen morphology of Mexican Acanthaceae: diversity and systematic significance. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 50: 217–256.
- Daniel, T.F., McDade, L.A., Manktelow, M., Kiel, C.A., 2008. The “*Tetramerium* Lineage” (Acanthaceae: Acanthoideae: Justicieae): Delimitation and Intra-Lineage Relationships Based on cp and nrITS Sequence Data. *Syst. Bot.* 33(2): 416–436. doi:10.1600/036364408784571581.
- Erdtman, G., 1952. Pollen morphology and plant taxonomy—angiosperms. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Erdtman, G., 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54: 561–564.
- Furness, C.A., 1990. Pollen morphology of *Crossandra* Salisbury and *Crossandrella* C.B. Clarke (Acanthaceae: Acantheae). *Grana* 29: 161–176. doi: 10.1080/00173139009427749.
- Furness, C.A., 1991. The pollen morphology of *Sclerochiton* (Acanthaceae: Acantheae). *Kew Bull.* 46:51–59. doi: 10.2307/4110741.
- Furness, C.A., 1993. A pollen morphological survey of the Old World species of *Stenandrium* Nees (Acanthaceae: Acantheae). *Grana* 32: 1–11. doi: 10.1080/00173139309436413.
- Furness, C.A., 1994a. The pollen morphology of *Hygrophila* and *Brillantaisia* (Acanthaceae: Ruellieae). *Acta Botanica Gallica* 141: 267–278. doi: 10.1080/12538078.1994.10515158.

- Furness, C.A., 1994b. The Cavate Pollen of *Streptosiphon hirsutus* (Acanthaceae: Acantheae) and its Taxonomic Significance. Kew Bull. 49(30): 409–414.
- Furness, C.A., 1995a. A pollen morphological study of *Dyschoriste* Nees and *Chaetacanthus* Nees (Acanthaceae: Ruellieae). Rev. Palaeobot. Palyno. 84: 331–345. doi:10.1080/00173139509429027.
- Furness, C.A., 1995b. Examination of the ultrastructure and function of caveate Acanthaceae pollen, using rehydrated herbarium material. Grana 34: 1–9. doi: 10.1080/00173139509429027
- Furness, C.A., 1996 Pollen morphology of *Acanthopsis* Harvey, *Acanthus* L. and *Blepharis* Jussieu (Acanthaceae: Acantheae). Rev. Palaeobot. Palyno. 92: 253–268. doi:10.1016/0034-6667(95)00108-5.
- Hesse, M., Zetter, R., Halbritter, H., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S., 2009. Pollen terminology: An illustrated handbook. Wien, New York: Springer 261pp.
- IBGE., 2002. Lima, M.H.P., Rodrigues, C.M., Silva, J.K.T., Martins, P.C., Terron, S.L., Silva, R.L.S., (eds.) in: Divisão Territorial do Brasil-2002. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/doc/DivisaoTerritorialBrasileira_IBGE.pdf> Access in 18 October 2019.
- Kiel, A.C., Daniel, F.T., Darbyshire, I., McDade, A.L., 2017. Unraveling relationships in the morphologically diverse and taxonomically challenging “justicioid” lineage (Acanthaceae: Justicieae). Taxon 66 (3): 645–674. doi: <https://doi.org/10.12705/663.8>.
- Kiel, A.C., Daniel, F.T., McDade, L.A., 2018. Phylogenetics of New World “Justicioids” (Justicieae: Acanthaceae): Major Lineages, Morphological Patterns, and Widespread Incongruence with Classification. Syst. Bot. 43 (2): 459–484. doi: 10.1600/036364418X697201.

- Lindau, G., 1895. Acanthaceae. *In*: Engler AHG, Prantl KAE. (eds.). Die natürlichen Pflanzenfamilien. Engelmann, Leipzig, 4(3): 274–354.
- McDade, L.A., 1982. New Species of *Justicia* and *Razisea* (Acanthaceae) from Costa Rica, with Taxonomic Notes. *Syst. Bot.* 7(4): 489–497.
- McDade, L.A., Daniel, T.F., Masta, S.E., Riley, K.M., 2000. Phylogenetic relationships within the tribe Justicieae (Acanthaceae): evidence from molecular sequences, morphology and cytology. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 87: 435–458.
- McDade, L.A., Daniel, F.T., Kiel, C.A., 2008. Toward a Comprehensive Understanding of Phylogenetic Relationships Among Lineages of Acanthaceae s.l. (Lamiales). *Am. J. Bot.* 95(9): 1136–1152. doi:10.3732/ajb.080.
- McDade, L.A., Daniel, T.F., Kiel, C.A., 2018. The *Tetramerium* Lineage (Acanthaceae, Justicieae) Revisited: Phylogenetic Relationships Reveal Polyphyly of Many New World Genera Accompanied by Rampant Evolution of Floral Morphology. *Syst. Bot.* 43(1): 97–116.
- Monteiro, F.K.S., Fernando, E.M.P., Lucena, M.F.A., Melo, J.I.M., 2018. A new species of northeastern Brazilian endemic genus *Harpochilus* (Acanthaceae). *Phytotaxa* 358: 289–294. doi: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.358.3.6>.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilson, S., Thomas, A., 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Rev. Palaeobot. Palyno.* 143: 1–81.
- Rueangsawang, K., Chantaranothai, P., Simpson, D.A., 2013. Pollen Morphology of *Justicia* L. (Acanthaceae) from Thailand and its Taxonomic Value. *Grana* 52(4): 275–288. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2013.819526>.
- Scotland, R.W., 1992. Pollen Morphology and Taxonomic Characters in Acanthaceae. *Syst. Bot.* 17(2): 337–340.

- Silva, F.A., Gil, A.S.B., Reis, A.S., Fernandes-Júnior, A.J., Luz, C.F.P., Kameyama, C., 2019. Three New Species of *Justicia* L. (Acanthaceae) from Brasil. *Syst. Bot.* 44(3): 697-707. doi: 10.1600/036364419X15620114943855.
- Silva, F.H.M., 2016. Flora Polínica das Caatingas: Estação Biológica de Canudos [Canudos, Bahia, Brasil]. Silva, F.H.M., Santos, F.A.R., Lima, L.C.L., (eds.). Feira de Santana: Micron, Bahia, 120p.
- Silva, L.M.C., Borges, L.B.R., Côrtes, A.L.A., Santos, F.A.R., 2017. Pollen Morphology and Ultrastructure of Representatives of the *Thyrsacanthus* Clade (Acanthaceae). *Plant Syst. Evol.* 303 (10): 1341–1349. doi: <https://doi.org/10.1007/s00606-017-1465-0>.
- Thiers, B., 2020. [continuously updated]. *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/>> (accessed on 18 July 2020).
- Wasshausen, D.C., 1989. New Species of *Justicia* (Acanthaceae) from the Planalto of Brazil. *Brittonia* 41 (4): 379–384.
- Wasshausen, C.D., 1991. New Species of *Dicliptera* (Acanthaceae) from the Guianas. *Brittonia* 43(1): 1–6.
- Wasshausen, D.C., 1992a. Three New Species of *Justicia* (Acanthaceae) from Brazil. *P. Biol. Soc. Wash.* 105(4): 664–673.
- Wasshausen, D.C., 1992b. New Species and New Combinations of *Justicia* (Acanthaceae) from the Venezuela Guayana. *Novon* 2: 62–80.
- Wasshausen, D.C., Wood, J.R.I., 2003. Notes on the genus *Justicia* in Bolivia. *Kew Bull.* 58: 769–831. doi: 10.2307/4111199.
- Yunfei, D., 2009. A new combination in *Mackaya* (Acanthaceae), with lectotypication for *Mackaya tappingensis*. *Novon* 19 (3): 307–309.

Table 1

Pollen grains of species of Justiciae. Measurements (in micrometres): P= polar diameter; E= equatorial diameter; *n < 25.

Species/Specimen	P		E		P/E	Tectum	Sexina	Nexina
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Range	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Range				
<i>Anisacanthus trilobus</i>								
EAC55576	70.4 $\pm$ 2.7	62.5–72.5	41.5 $\pm$ 2.5	37.5–45	1.69	–	2–3	2–3
IPA49215	74.3 $\pm$ 3.5	67.5–80	44.9 $\pm$ 2.2	40–47.5	1.62	–	2–3	2
EAC55559	73.3 $\pm$ 4.2	65–82.5	45 $\pm$ 2.5	42.5–52.5	1.65	–	2–3	2
<i>Dicliptera ciliaris</i>								
EAC59951	62.2 $\pm$ 5.2	50–70	41.8 $\pm$ 3.5	37.5–47.5	1.48	–	4–5	2
EAC50518	60.2 $\pm$ 3.7	55–65	41.6 $\pm$ 3.5	37.5–47.5	1.44	–	4	2
EAC58329	64.2 $\pm$ 4.6	55–72.5	41.3 $\pm$ 3.9	32.5–47.5	1.55	–	3–4	2
<i>Harpochilus neesianus</i>								
UFP87214	115 $\pm$ 4.4	110–120	65.9 $\pm$ 4.1	57.5–70	1.75	–	2–4	2–3
UFP87210	113.8 $\pm$ 6.8	105–127.5	66.9 $\pm$ 3.2	60–72.5	1.70	–	3–4	2–3
UFP77700	116.9 $\pm$ 6.3	105–130	69.2 $\pm$ 4.3	60–77.5	1.68	–	3–5	2–4
<i>H. paraibanus</i>								
EAC54514	69.1 $\pm$ 3.4	62.5–72.5	49.1 $\pm$ 2.7	45–55	1.40	–	2–3	3
<i>Justicia aequilabris</i>								
UFRN19308	64.3 $\pm$ 3.3	60–70	39 $\pm$ 1.2	37.5–40	1.66	–	4	3
UFP23751	68.6 $\pm$ 3.4	62.5–77.5	38.6 $\pm$ 1.7	35–42.5	1.80	–	4	3
UFP70317	68.7 $\pm$ 3.9	62.5–77.5	39.3 $\pm$ 2.2	32.5–42.5	1.62	–	3–4	3
<i>J. chamaedryoides</i>								
HUVA21954	49.5 $\pm$ 2.2	45.0–52.5	34.8 $\pm$ 2.2	30–40	1.42	–	2	1
HUEFS193248	42.0 $\pm$ 1.7	40–45	30.6 $\pm$ 1.4	27.5–32.5	1.37	–	2	2
<i>J. comata</i>								
JPB33303	29.84*	25–35	23.28*	20–27.5	1.28	–	1	1
RB263279	34.2 $\pm$ 3.2	25–40	26.9 $\pm$ 2.8	22.5–30	1.27	–	1	1
R45257	33 $\pm$ 2.9	25–37.5	26.8 $\pm$ 1.9	22.5–30	1.23	–	1	1

<i>HUEFS25243</i>	43.6 ± 5.2	35–52.5	38.9 ± 3.7	30–45	1.12	–	1–2	1–4
<i>HUEFS113960</i>	44.4 ± 4.3	35–50	38.2 ± 3.3	32.5–42.5	1.16	–	1–2	1–3
<i>Thyrsacanthus</i>								
<i>angustissimus</i>								
<i>HUEFS188983</i>	49.6 ± 3.5	45–57.5	37.8 ± 1.8	32.5–42.5	1.31	–	1	1–2
<i>T. ramosissimus</i>								
<i>JPB49125</i>	64.8 ± 5.1	52.5–72.5	49.2 ± 3.5	40–52.5	1.31	–	1	1
<i>JPB50030</i>	57.7 ± 3.5	50–62.5	46,5 ± 2.3	42.5–52.5	1.24	–	1	1
<i>JPB49091</i>	58.1 ± 3.7	50–65	45,5 ± 2.3	42.5–47.5	1.27	–	1	1

Table 2

Morphological characters of pollen grains of Justicieae (Acanthaceae) species. M = Medium; L= Large; VL= Very Large; P = Prolate; SP = Subprolate; PE = Prolate Spheroidal.

Species	Size	Shape	Aperture		Exine ornamentation
			Number	Type	
<i>Anisacanthus trilobus</i>	L	P	3/6	Heterocolpate	Areolate
<i>Dicliptera ciliaris</i>	L	P	3/6	Heterocolpate	Perforate
<i>Harpochilus neesianus</i>	VL	P	3/6	Heterocolpate	Areolate
<i>H. paraibanus</i>	L	P	3/6	Heterocolpate	Microgranulate
<i>Justicia aequilabris</i>	L	P	2	Colporate	Areolate and gemmate
<i>J. chamaedryoides</i>	M	P	2	Colporate	Reticulate with sinuous muri
<i>J. comata</i>	M	SP	2	Colporate	Areolate
<i>J. congrua</i>	L	P	2	Colporate	Areolate
<i>J. distichophylla</i>	L	SP/P	2	Colporate	Areolate
<i>J. glaziovii</i>	L	P	2	Colporate	Areolate
<i>J. laevilinguis</i>	M/L	SP/P	2	Colporate	Areolate
<i>J. rubrobracteata</i>	L	P	2	Colporate	Areolate
<i>J. sphaerosperma</i>	P	P	2	Colporate	Areolate
<i>J. thunbergioides</i>	L/VL	P	2	Colporate	Areolate
<i>Pseuderanthemum congestum</i>	L	PE	3/6	Heterocolpate	Reticulate
<i>P. modestum</i>	M	PE/SP	3/6	Heterocolpate	Microgranulate
<i>Thysacanthus angustissimus</i>	M	SP	3/6	Heterocolpate	Microgranulate
<i>T. ramosissimus</i>	L	SP	3/6	Heterocolpate	Granulate

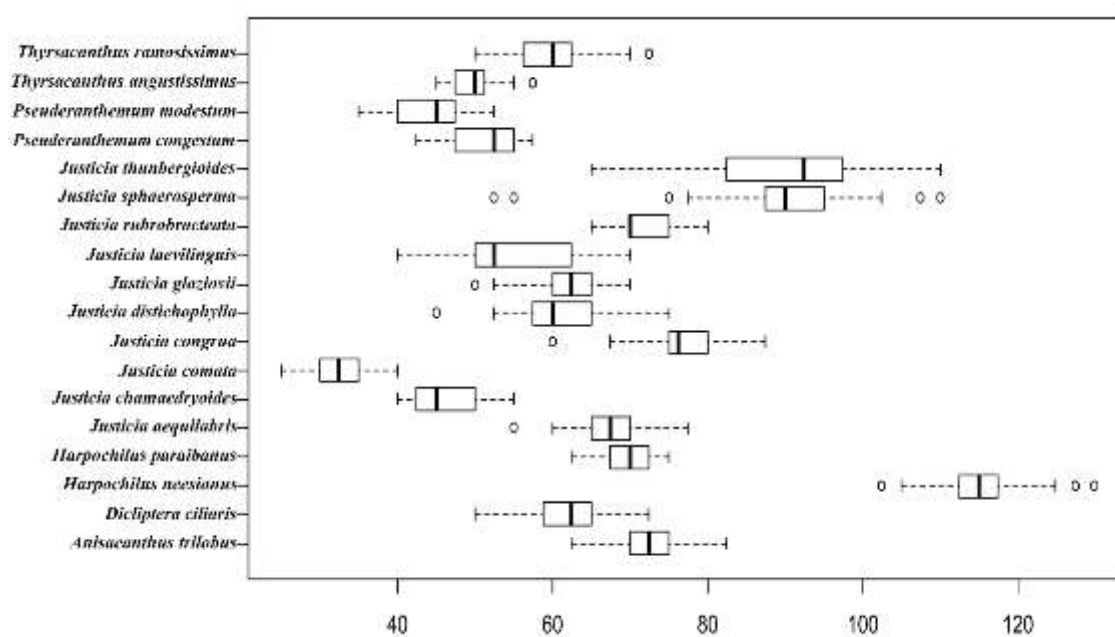


Fig.1. Box-plot analysis the size variations to the pollen grains in the polar diameter.

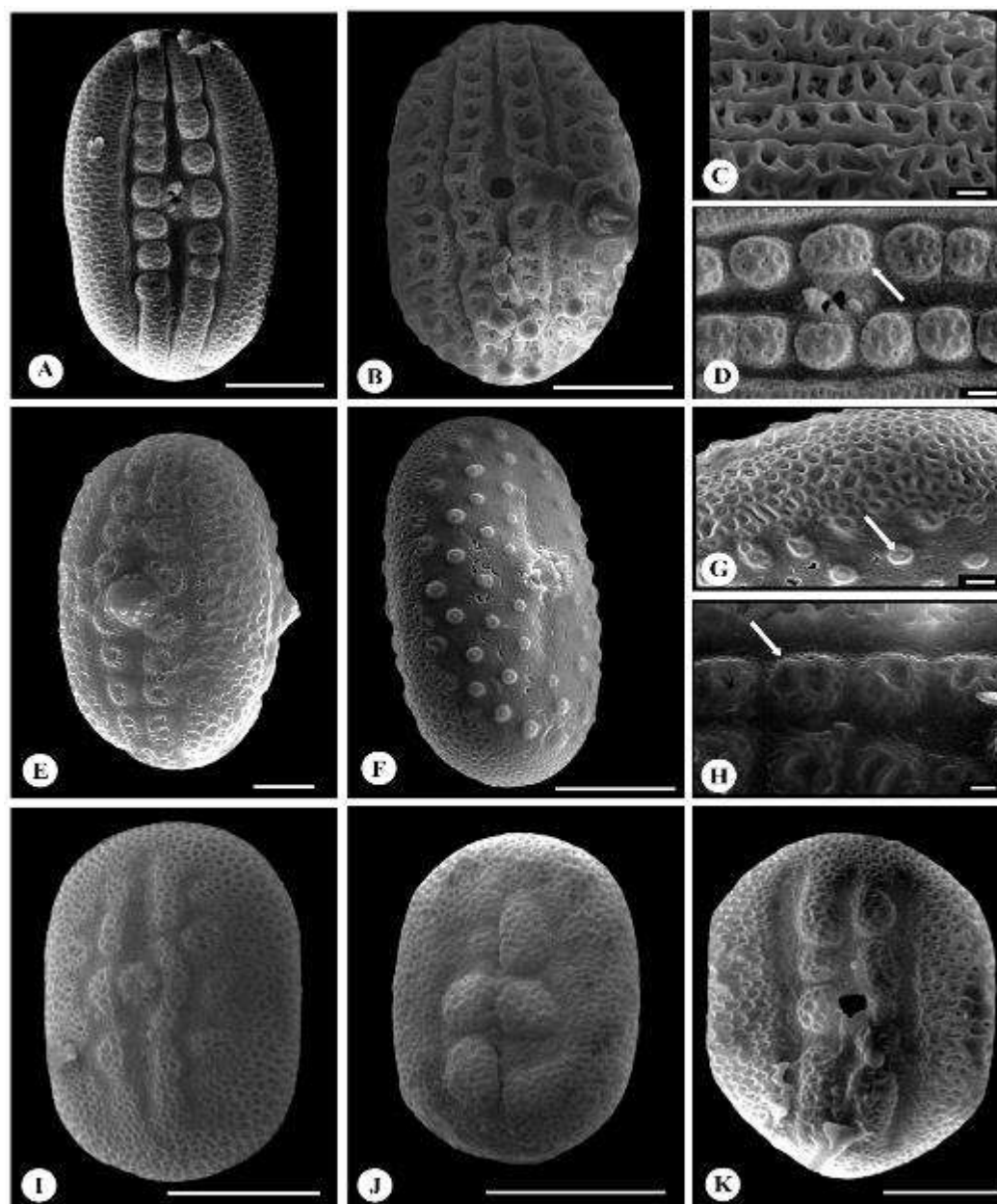


Fig. 2. Scanning Electron Microscopy (SEM) images of pollen grains of Justicieae species (Acanthaceae), in equatorial view. A, D. *Anisacanthus trilobus*. D. Exine ornamentation with reticulate areolae and membrane of microgranulate colporate, (EAC55559). B–C. *Dicliptera ciliaris*. C. Reticulate exine, perforate, with sinuous muri and elongate lumina, (EAC58329). E, H. *Harpochilus neesianus*. H. Reticulate areolae with sinuous muri, (UFP87214). F–G. *Justicia aequilabris*. G. Areolate exine with a gemma in the center of each areola, (UFRN19308). I. *J. chamaedryoides* (HUVA21954). J. *J. comata* (R 45257). K. *J. laevilinguis* (EAC47514). Scale bars— 20 μm (A, B, E, F, I, J), 2 μm (C, D, G, H).

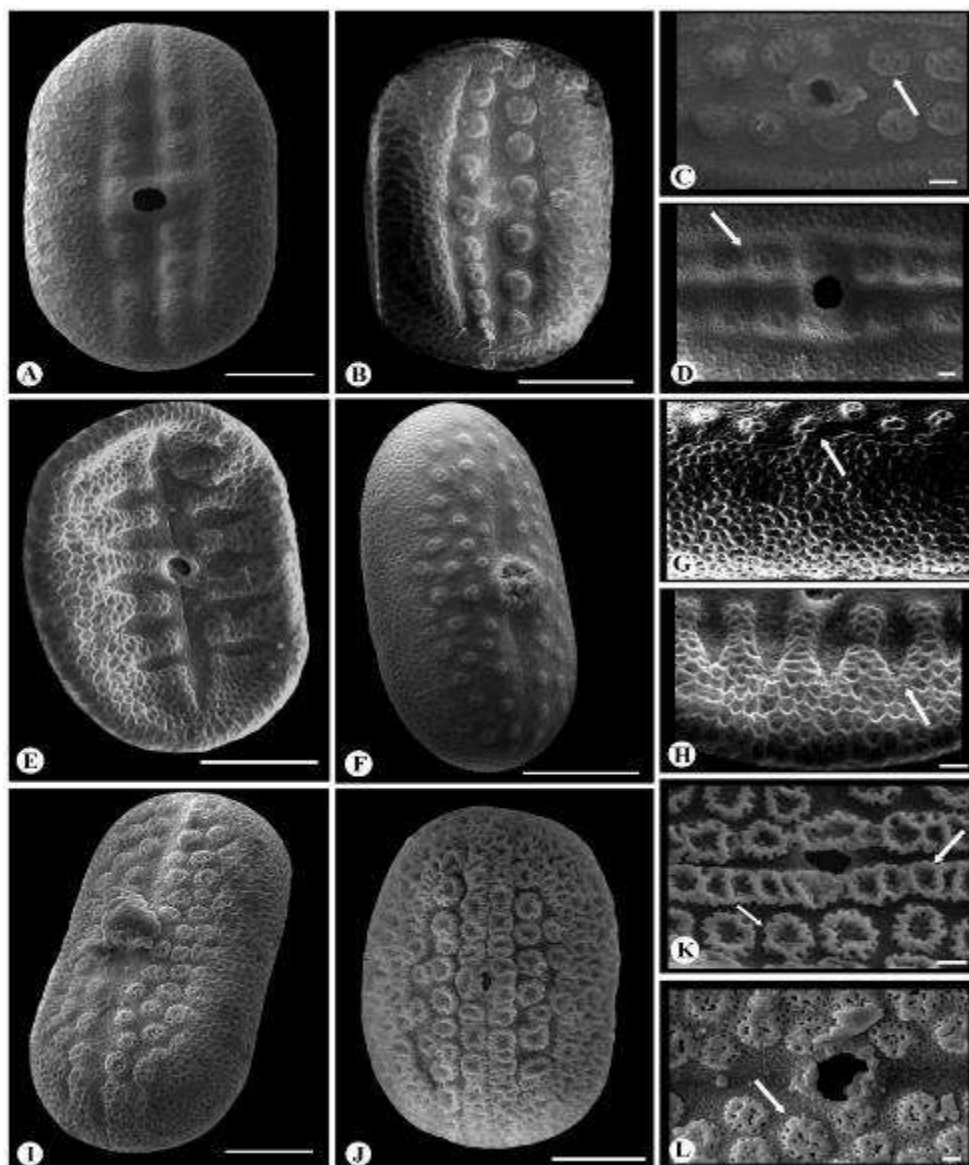


Fig. 3. Scanning Electron Microscopy (SEM) images of pollen grains of *Justicieae* species, in equatorial view. A, D. *Justicia congrua*. D. Reticulate areolae and aperture region microreticulate, in the arrow (HUEFS132033). B–C. *J. distichophylla*. C. Reticulate areolae, in the arrow (EAC22554). E, H. *J. glaziovii*. H. Peninsular portions of reticulate sexine toward the apertures, in the arrow (EAC61369). F–G. *J. rubrobracteata*. G. Reticulate areolae (UFP84450). I, L. *J. sphaerosperma*. L. Reticulate areolae with sinuous muri, in the arrow (UFRN15958). J–K. *J. thunbergioides*. K. Reticulate areolae, free next to the mesolcopium and fused next to the apertures, in the arrow (HUEFS84157). Scale bars: 20 μ m (A, B, E, F, I, J), 2 μ m (C, D, G, H, K, L).

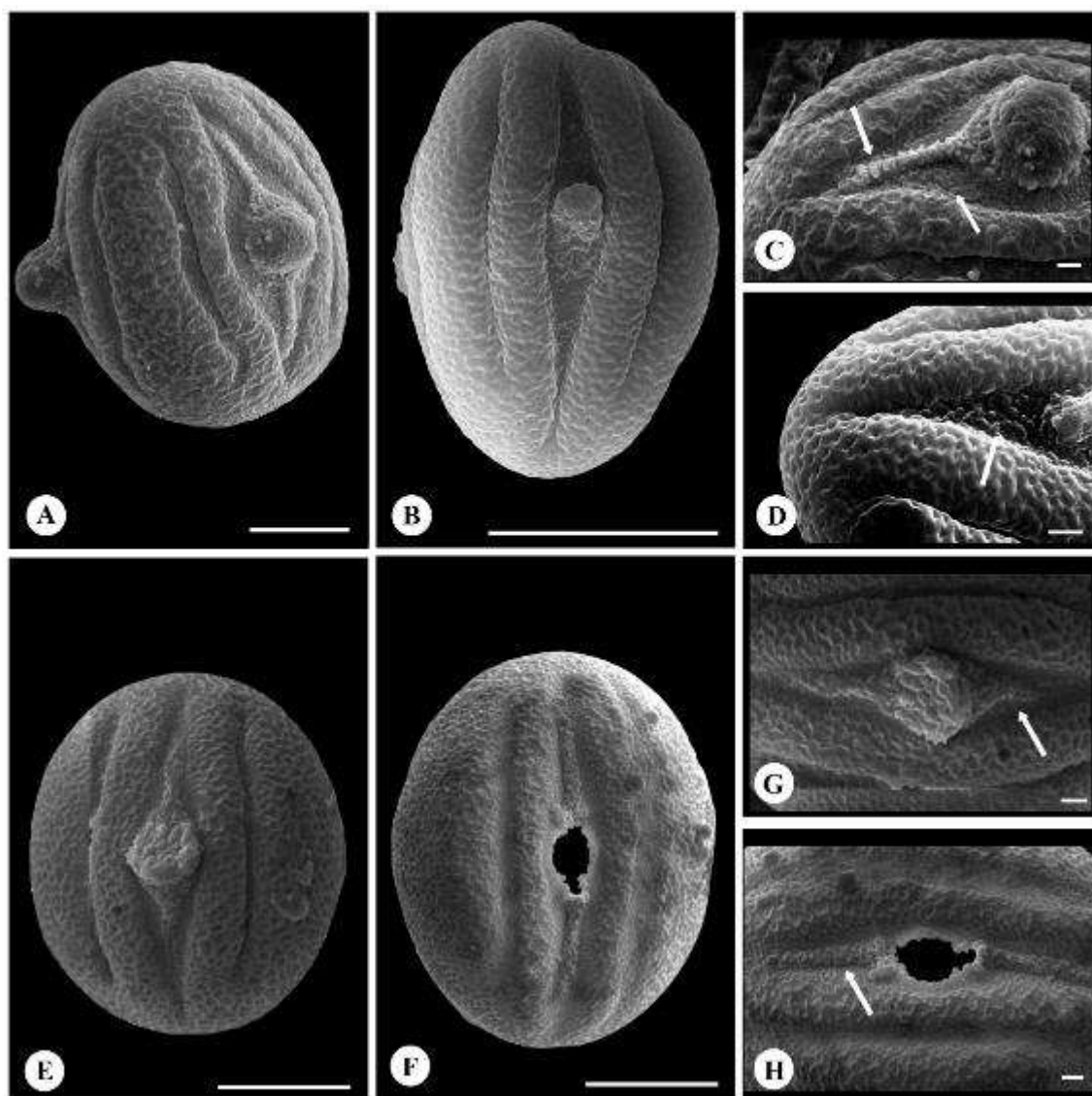


Fig. 4. Scanning Electron Microscopy of the pollen grains in equatorial view of Acanthaceae species. A, C. *Harpochilus paraibanus*. C. Ectoaperture with granulate of different sizes, in the arrow (EAC54514). B, D. *Pseuderanthemum modestum*. D. Apertural region with microgranulate, in the arrow (HUEFS113960). E, G. *Thyrsacanthus angustissimus*. G. Ectoaperture microgranulate, in the arrow (HUEFS188983). F, H. *T. ramosissimus*. H. Ectoaperture with granules of different size, in the arrow (JPB49125). Scale bars: 20 μ m (A, B, E, F), 2 μ m (C, D, G, H).

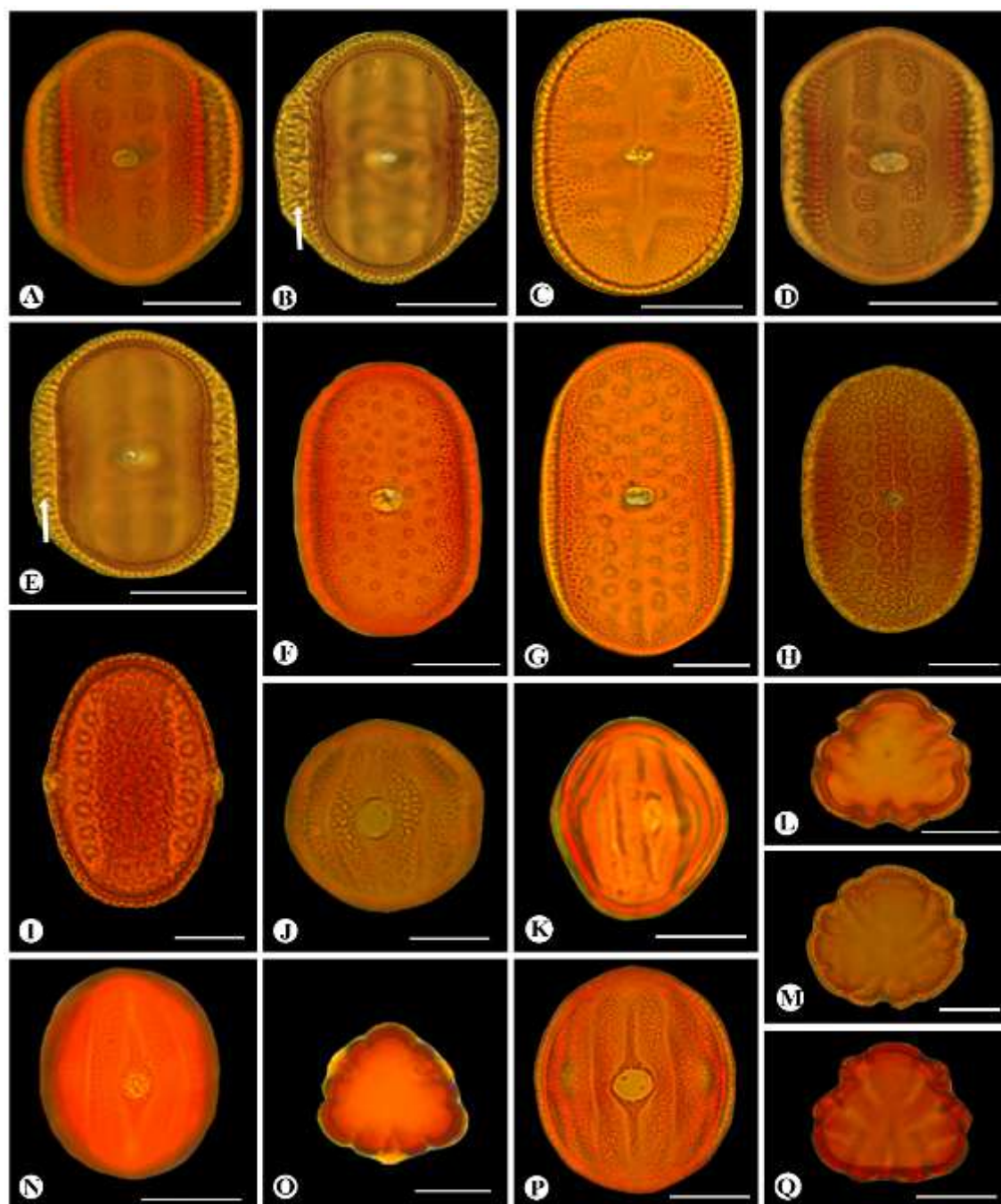


Fig. 5. Light Microscopy images of pollen grains of Justiciaeae species (Acanthaceae). A–B. *Justicia distichophylla* (EAC33836). C. *J. glaziovii* (EAC61369). D–E. *J. laevilinguis* (EAC47514). F. *J. rubrobracteata* (HUEFS183895). G. *J. sphaerosperma* (UFRN15958). H–I. *J. thunbergioides* MAC12941) J, M. *Pseuderanthemum congestum* (HUVA13141). K–L. *P. modestum* (HUEFS113960). N–O. *Thyrsacanthus angustissimus* (HUEFS188983). P–Q. *T. ramosissimus* (JPB49125). Showing the cavea in the arrow (B, E). Polar view (L, M, O, Q). Equatorial view (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, N, P). Aperture details (I). Scale bars– 20 μm.

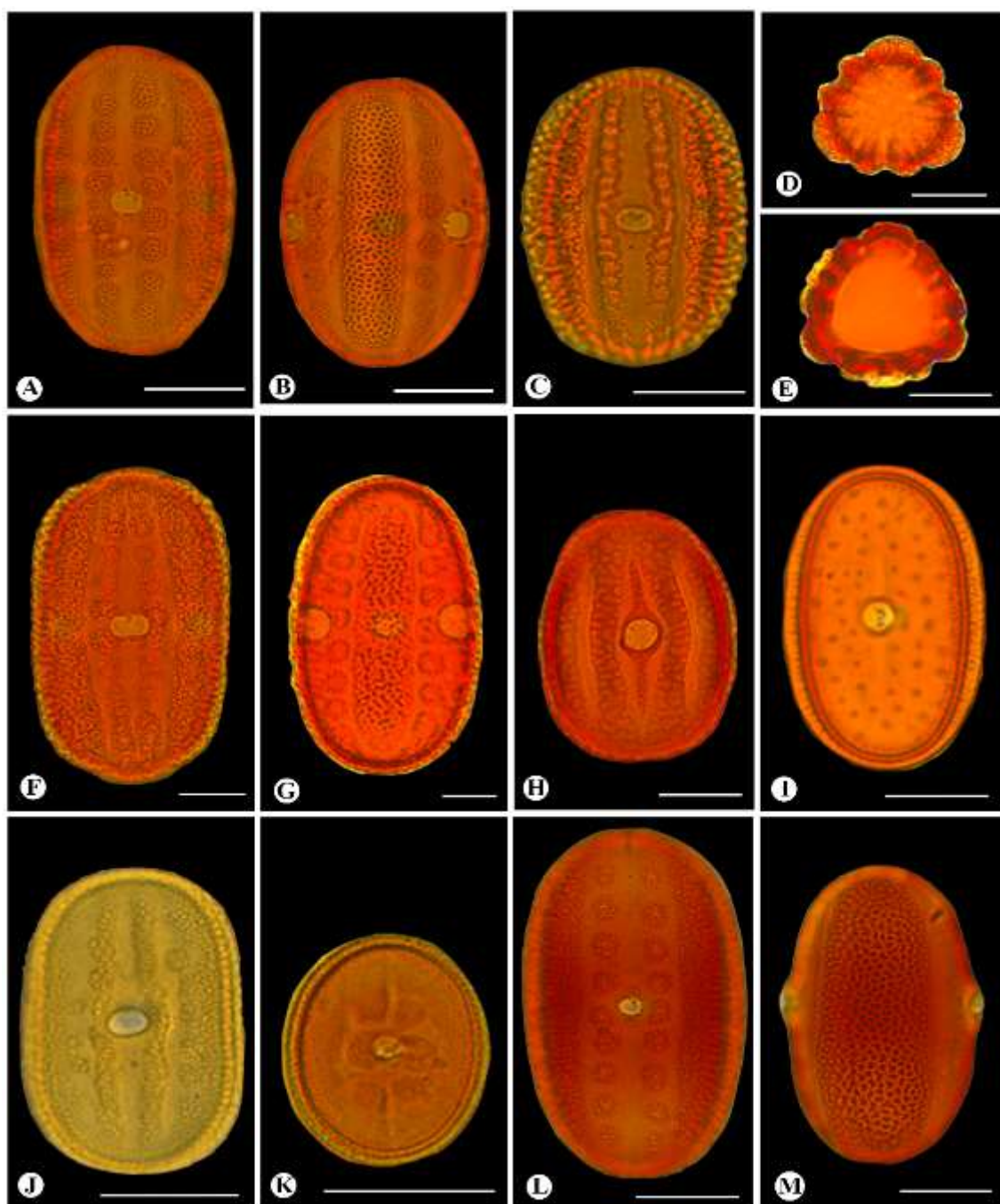


Fig. 6. Light Microscopy images of pollen grains of Justiciaeae species (Acanthaceae). A–B. *Anisacanthus trilobus* (IPA49215). C–D. *Dicliptera ciliaris* (EAC59951). F–G. *Harpochilus neesianus* (UFP77700). E, H. *H. paraibanus* (EAC54514). I. *Justicia aequilabris* (UFRN19308). J. *J. chamaedryoides* (HUEFS193248). K. *J. comata* (JPB33303). L–M. *J. congrua* (RB70844). Aperture details (B, G, M). Polar view (D, E). Equatorial view (A, B, C, F, G, H, J, K, L, M) Scale bars– 20 μ m.

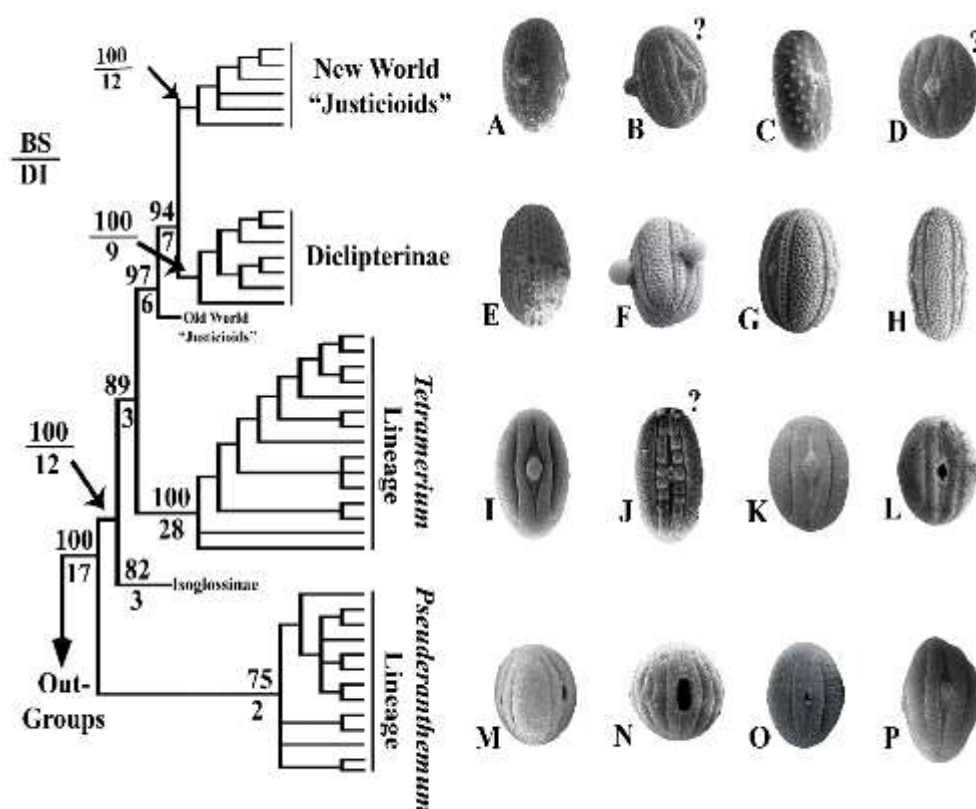


Fig. 7. Phylogenetic tree adapted from McDade et al. (2000) with the morphology of pollen grains from the clades of the tribe Justicieae. The interrogations indicate the species that deviate from the pattern. Taxa represented: A. *Harpochilus neesianus*. B. *Harpochilus paraibanus*. C. *Justicia aequilabris*. D. *Justicia angustissima* (here, *comb. nov. Thyrsacanthus angustissimus*). E. *Dicliptera ciliaris*. F. *Dicliptera effusa*. G. *Hypoestes forskalei*. H. *Hypoestes trifloral*. I. *Anisacanthus boliviensis*. J. *Anisacanthus trilobus*. K. *Thyrsacanthus microphyllus*. L. *Thyrsacanthus ramosissimus*. M. *Mackaya tappingensis*. N. *Odontonema cuspidatum*. O. *Odontonema fuchsiodes*. P. *Pseuderanthemum modestum*. Pollen data from: C (Al-Hakimi et al. 2013); G-H (Al-Hakimi et al. 2015); I (Daniel et al. 2008); K (Côrtes et al. 2010); M (Yunfei 2009); N-O (Baum 1982).

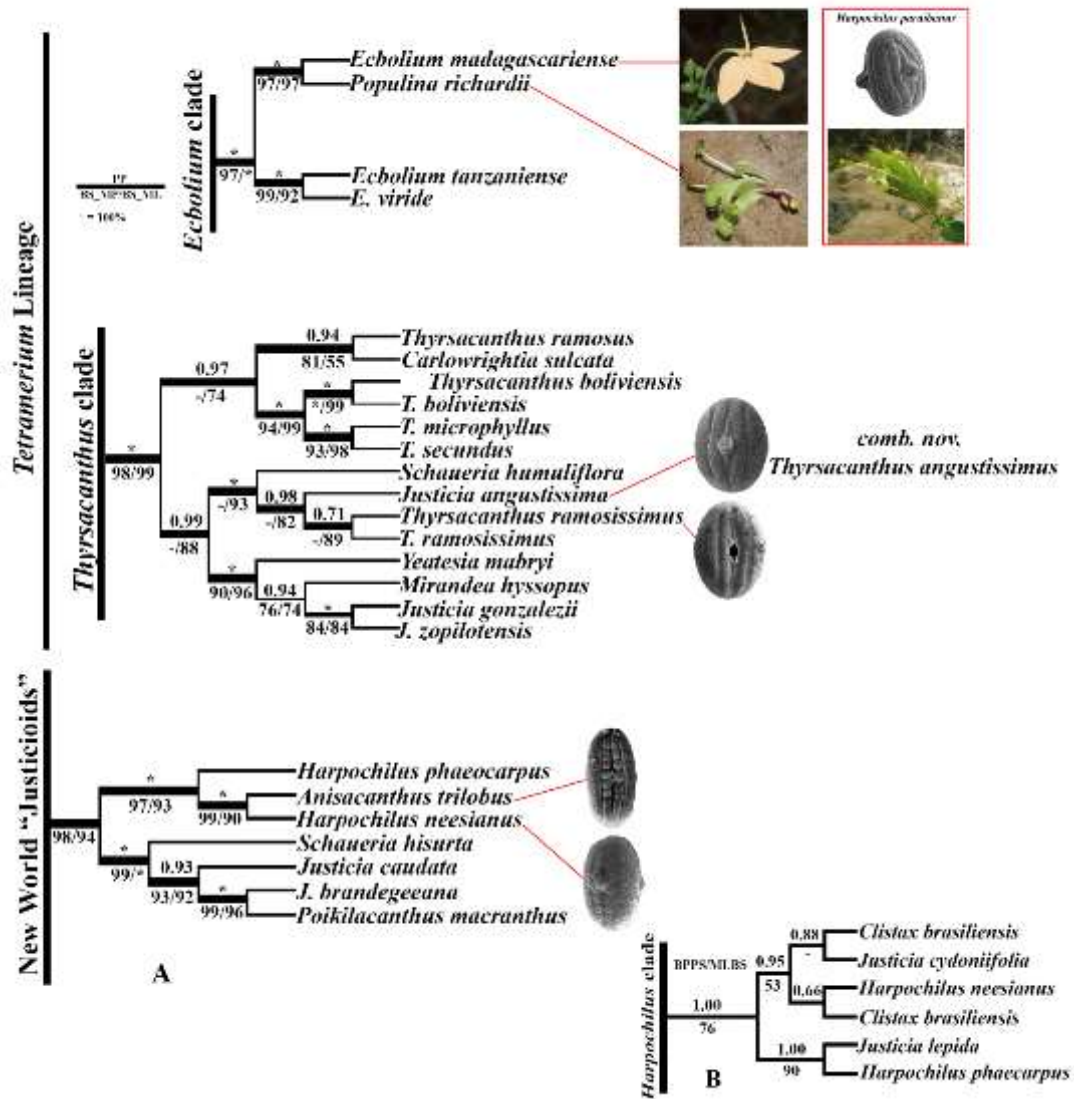


Fig. 8. Phylogenetic trees adapted from: A- Côrtes et al. (2015), B- Kiel et al. (2018). Photos: *Ecbolium madagascariense* (by Daniel & Butterwick 6730), *Populina richardii* (by Daniel et al. 11870), *Harpochilus paraibanus* (by E.M.P. Fernando).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo, por meio de coletas de campo e visitas aos herbários, revelou um novo táxon para a ciência e contribuiu para a atualização das coleções dos herbários visitados. Além disso, ampliou o conhecimento sobre a diversidade da tribo Justicieae no Nordeste do Brasil, em termos de caracterização morfológica, distribuição, habitats, fenologia e sobre sua morfologia polínica que se apresenta relevante na delimitação dos táxons. A baixa amostragem de algumas espécies para a área de estudo nas coleções dos herbários visitados, mostra a necessidade de um maior esforço de coleta para a área.

Entre outras contribuições, este trabalho proveu dados morfológicos importantes para Justicieae, como descrições inéditas dos grãos de pólen de algumas espécies de *Justicia* e *Pseuderanthemum*, e discussões sobre a caracterização do pólen correlacionada com a filogenia do grupo. Com essas discussões, foi possível observar que *Anisacanthus trilobus* e *Harpochilus paraibanus* são nomes que necessitam de revisão, visto que seus grãos não se assemelham a linhagem a qual seus respectivos gêneros pertencem. Porém, dados moleculares mais atualizados são indisponíveis. Foi possível propor uma nova combinação utilizando dados macro morfológicos, palinológicos e moleculares encontrados na literatura.

Os dados aqui apresentados contribuem para o conhecimento do grupo e servirão como base para estudos futuros, principalmente aliados a dados moleculares que permitirão melhorar ainda mais o entendimento das relações entre as espécies da tribo Justicieae.

4. REFERÊNCIAS

- Ab'Sáber, A.N. (2003) Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo, 159p.
- Amorim, A.M., Fiaschi, P., Jardim, J.G., Thomas, W.W., Clifton, B.C. & Carvalho, A.M.V. (2005) The Vascular plants of a forest fragmente in Southern Bahia, Brazil. *Sida* 21: 1727–1752.
- Andrade-Lima, D. (1982) Present day forest refuges in Northeastern Brazil. *In*: Prance, G.T. (Ed.) Biological diversification in the tropics. New York, Columbia University Press 254–254.
- Angiosperm Phylogeny Group-APG III (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 1–17.
- Angiosperm Phylogeny Group-APG IV (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 1–20.
- Barbosa, M.R.V., Agra, M.F., Sampaio, E.V.S.B., Cunha, J.P. & Andrade, L.A. (2004) Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro, Areia Paraíba. *In*: Pôrto, K.C., Cabral, J.I.P. & Tabarelli, M. (eds.) Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação. MMA, Brasília 111–122pp.
- Braz, D.M., Carvalho-Okano, R.M. & Kameyama, C. (2002) Acanthaceae da Reserva Florestal Mata do Paraíso. Viçosa, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 495–504.
- Braz, D.M. & Azevedo, I.H.F. (2016) Acanthaceae da Marambaia, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea* 43(3): 497–516.
- Bentham, G. (1876) Acanthaceae. *In*: Bentham, G. & Hooker, J.D. (Eds.) *Genera plantarum* 2 (2). Reeve & Co. and Williams & Norgate, Londini [London], 1060–1122pp.
- Bremekamp, C.E.B. (1965) Delimitation and subdivision of the Acanthaceae. *Bulletin of the Botanical Survey of India* 7: 21–30.
- Brito-Neves, B. B. (1983) O mapa geológico do Nordeste Oriental do Brasil. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 177p.
- Carine, M.A. & Scotland R.W. (1998) Pollen morphology of *Strobilanthes* Blume (Acanthaceae) from southern India and Sri Lanka. *Review of Paleobotany and Palynology* 103: 143–165.

- Carvalho-Sobrinho, J.G. & Queiroz, L.P. (2005) Composição florística de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, Santa Terezinha, Bahia, Brasil. *Sitientibus, série Ciências Biológicas* 5: 20–28.
- Choopan, T. & Grote, P.J. (2015) Cystoliths in the leaves of the genus *Pseuderanthemum* (Acanthaceae) in Thailand. *Internacional Journal of Science* 12(2): 13–20.
- Côrtes, A.L.A., Borges, R.L.B. & Rapini, A. (2010) Reinstatement of *Thyrsacanthus* Moric. (Acanthaceae) and taxonomic novelties in the genus. *Taxon* 59 (3): 965–972.
- Côrtes, A.L.A. & Rapini, A. (2010) Nota Científica / Short Communication: Notas taxonômicas em *Justicieae* (Acanthaceae) no estado da Bahia, Brasil. *Rodriguésia* 61: 89–91.
- Côrtes, A.L.A. & Rapini, A. (2013) *Justicieae* (Acanthaceae) do Semiárido do Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 40 (2): 253–292. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062013000200003>.
- Cronquist, A. (1981) *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York.
- Cruz-Barros, M.A.V. (1994) Palinotaxonomia das Acanthaceae das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. PhD Thesis, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Daniel, T.F. (1998) Pollen Morphology of Mexican Acanthaceae: Diversity and Systematic Significance. *California Academy of Sciences* 50: 217–256.
- Daniel, T.F., McDade, L.A., Manktelow, M. & Kiel, C.A. (2008) The "Tetramerium Lineage" (Acanthaceae: Acanthoideae: *Justicieae*): Delimitation and Intra-lineage Relationships Based on cp and nrITS Sequence Data. *Systematic Botany* 33(2): 416–436.
- Engler, A. & Diels, L. (1936) *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Erdtman, G. (1952) *Pollen Morphology and Plant Taxonomy—Angiosperms*. Stckholm: Almqvist & Wiksell 539p.
- Furness, C.A. (1994) The Caveate Pollen of *Streptosiphon hirsutus* (Acanthaceae: Acantheae) and its Taxonomic Significance. *Kew Bulletin* 49(3): 409–414.
- Lindau, G. (1895a) Acanthaceae. In Engler, HGA & Prantl, KAE, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 4 (3b): 274–354.
- Lorenzi, H. & Souza, H.M. (1999) Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum 1088p.

- Graham, V.A.W. (1988) Delimitation and infrageneric classification of *Justicia* (Acanthaceae). *Kew Bulletin* 43: 551–624. DOI: 10.2307/4129957
- Harley, R.M. & Simmons, N.A. (1986) Florula of Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Harvey, Y.B & Wasshausen, D. (1995) Acanthaceae. In: Stannard, B.L. (Ed.). Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia – Brasil. Kew: *Royal Botanic Garden* 112–114.
- Hedrén, M., Chase, M.W. & Olmstead, R.G. (1995) Relationships in the Acanthaceae and related families as suggested by cladistic analysis of rbcL nucleotide sequences. *Plant Systematics and Evolution* 194: 93–109.
- Inamdar, J.A., Chaudhari, G.S. & Ramana, R.T.V. (1990) Studies on the Cystoliths of Acanthaceae. *Feddes Repertorium* 101: 417–424.
- Indriunas, A. (2011) Revisão taxonômica de *Herpetacanthus* Nees (Acanthaceae). Dissertação, Instituto de Botânica do Meio Ambiente, São Paulo.
- Jeruto, P., Lukhoba, C., Ouma, G., Otieno, D. & Mutai, C. (2008) A Ethnobotanical study of medicinal plants used by the Nandi people in Kenya. *Journal of Ethnopharmacology* 116: 370–376.
- Jeyaprakash, K., Ayyanar, W., Geetha, K.N. & Sekar, T. (2011) Traditional uses of medicinal plants among the tribal people in Theni District (Western Ghats), Southern India. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 520–525.
- Kameyama, C. (1995) Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Acanthaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 14: 181–206.
- Kameyama, C. (2003a) Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Acanthaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 51–53.
- Kameyama, C. (2003b) Acanthaceae. In: D.C. Zappi, E. Lucas, B.L. Stannard, E. Nic Lughanda, J.R. Pirani, L.P. Queiroz, S. Atkins, N.D.J. Hind, A.M. Giulietti, R.M. Harley & A.M. Carvalho (eds.). Lista de plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 345–398.
- Kameyama, C. (2006) Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Acanthaceae. *Rodriguésia* 57(2): 149–154.

- Kiel, C.A., McDade, L.A., Daniel, T.F. & Champluvier, D. (2006) Phylogenetic Delimitation of Isoglossinae (Acanthaceae: Justicieae) and Relationships among Constituent Genera. *Taxon* 55(3): 683–694.
- Kiel, C.A., Daniel, T.F., Darbyshire, I. & McDade, L.A. (2017) Unraveling relationships in the morphologically diverse and taxonomically challenging “justicioid” lineage (Acanthaceae: Justicieae). *Taxon* 66(3): 645–674.
- Kiel, A.C., Daniel, F.T. & McDade, L.A. (2018) Phylogenetics of New World “Justicioids” (Justicieae: Acanthaceae): Major Lineages, Morphological Patterns, and Widespread Incongruence with Classification. *Systematic Botany* 43(2): 459–484. DOI 10.1600/036364418X697201
- Kuo-Huang, L. & Yen, T. (1996) The development of Lithocysts in the Leaves and Sepals of *Justicia procumbens* L. *Taiwania* 41: 17-26.
- Leal, I.R., Silva, J.M.C., Tabarelli, M. & Lacher, T.E. (2003) Mudando o curso da conservação da biodiversidade da Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade* 1(1): 139–146.
- Lin, M., Yen, T. & Kuo-Huang, L. (2004) Formation of Calcium Carbonate Deposition in the Cotyledons During the Germination of *Justicia procumbens* L. (Acanthaceae) Seeds. *Taiwania* 49: 250-262.
- Lindau, G. (1895) Acanthaceae. In: Engler, A.H.G. & Prantl, K.A.E. (eds.). *Die natürlichen Pflanzenfamilien. Engelmann* 4(3): 274–354.
- Lorenzi, H. & Souza, H.M. (1999) Plantas Ornamentais do Brasil: arbutivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa, São Paulo: *Editora Plantarum*, 2.ed., 352p.
- Marchioretto, M.S., Silva, V.R.S.P. & Parode, M.F. (2015) A família Acanthaceae Juss. no Rio Grande do Sul. São Leopoldo: *Instituto Anchieta de Pesquisas* 68: 7–82.
- McDade, L.A. & Moody, M.L. (1999) Phylogenetic Relationships among Acanthaceae: Evidence from Noncoding trnL-trnF Chloroplast DNA Sequences. *American Journal of Botany* 86(1): 70–80.
- McDade, L.A., Masta, S.E., Moody, M.L. & Waters, E. (2000a) Phylogenetic relationships among Acanthaceae: evidence from two genomes. *Systematic Botany* 25: 106–121.
- McDade, L.A., Daniel, T.F., Masta, S.E. & Riley, K.M. (2000b) Phylogenetic relationships within the tribe Justicieae (Acanthaceae): evidence from molecular sequences, morphology and cytology. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 435–458.

- McDade, L.A., Daniel, T.F. & Kiel, C.A. (2008) Toward a comprehensive understanding of phylogenetic relationships among lineages of Acanthaceae s.l. (Lamiales). *American Journal of Botany* 95(9): 1136–1152.
- Morais, S.M., Dantas, J.D.P., Silva, A.R.A. & Magalhães, E.F. (2005) Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 15(2): 169–177.
- MMA- Ministério do Meio Ambiente (2006) Caderno da Região Hidrográfica Atlântica Nordeste Oriental. Brasília 104p.
- MMA- Ministério do Meio Ambiente (2007) Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº9, de 23 de Janeiro de 2007. MMA, Brasília 301p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2008) Instrução Normativa nº 06, de 23 de Setembro de 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília 145: 185.
- Nees [von Esenbeck], C.G.D. (1847) Acanthaceae. in von Martius, C.F.P. (Ed.) *Flora Brasiliensis* 9: 1–164.
- Peixoto, A.L. (2016) *Conhecendo a biodiversidade*. Peixoto, A.L., Luz, J.R.P. & Brito, M.A. (Orgs.). Brasília: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 191p.
- Pessôa, C.S. (2012) *Ruellia* L. (Acanthaceae) no Estado de Minas Gerais, Brasil. Dissertação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Prado, G.T. (2003) As Caatingas da América do Sul. In: Leal, I.R., Tabarelli, M. & Silva, M.J.C. (eds.) *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE 3–73.
- Profice, S. R. (1988) *Mendoncia* Vell. Ex Vand. (Acanthaceae), Espécies ocorrentes no Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 29: 201-279.
- Profice, S.R. (1993) Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) in Southern South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80(4): 787–845.
- Profice, S.R. (2010) Novas combinações para espécies brasileiras de Acanthaceae. *Rodriguésia* 61: 85–88.
- Profice, S.R. & Andreato, R.H.P. (2011) Revisão taxonômica de *Aphelandra* R. Br. (Acanthaceae) de corola curto-bilabiada. São Leopoldo: *Instituto Anchieta de Pesquisas* 62: 7–70.

- Radlkofer, L. (1883) Über den systematischen Werth der pollen-beschaffenheit bei den Acanthaceen. *Sitzungsberichte der Mathematisch-Physikalischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München* 13 (2): 256–314.
- Raj, B. (1961) Pollen Mophological Studies in the Acanthaceae. *Grana*, 3: 1–108.
- Reis, A.S., Gil, A.S.B. & Kameyama, C. (2017) Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Acanthaceae. *Rodriguésia* 68 (3): 887–903. DOI: 10.1590/2175-7860201768320.
- Rizzini, C.T. (1946) Aliquit novi Acanthacearum. *Revista Brasileira Biologia* 6: 521–525.
- Rizzini, C.T. (1949) Contribuição ao conhecimento da tribo Justicieae (Acanthaceae). *Arquivo Jardim Botânico Rio de Janeiro* 9: 38–67.
- Rizzini, C.T. (1952) Acanthacearum delectus Brasiliensium. *Dusenía* 3: 181–196.
- Rizzini, C.T. (1956) Notulae de Acanthaceis novis seu minus cognitis. *Dusenía* 7: 299–305.
- Rizzini, C.T. (1997) Tratado de fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro: Editora Âmbito Cultural.
- Sartin, D.S. (2015) O gênero *Justicia* L. (Acanthaceae) no Estado de Goiás. Dissertação, Universidade de São Paulo.
- Schwarzbach, A.E. & McDade, L.A. (2002) Phylogenetic relationships of the mangrove family Avicenniaceae based on chloroplast and nuclear ribosomal DNA sequences. *Systematic Botany* 27: 84–98.
- Scotland, R.W. (1992) Pollen Morphology and Taxonomic Characters in Acanthaceae. *Systematic Botany* 17(2): 337–340.
- Scotland, R.W. (1993) Pollen morphology of Contortae (Acanthaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 11: 471–504.
- Scotland, R.W., Sweere, J.A., Reeves, P.A. & Richard, G. (1995) Higher-Level Systematics of Acanthaceae Determined by Chloroplast DNA Sequences. *American Journal of Botany* 82(2): 266–275.
- Scotland, R.W. & Vollesen, K. (2000) Classification of Acanthaceae. *Kew Bulletin* 55: 513–589.
- Silva, J.M.C. & Casteleti, C.H.M. (2003) Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. Washington, CABS & Island Press., 43–59.
- Sobral, M. & Stehmann, J.R. (2009) An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1900–2006). *Taxon* 58: 227–232.

- Souza, V.C. & Lorenzi, H. (2012) *Botânica Sistemática* (3ª Edição). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Tabarelli M. & Silva, J.M.C. (2003) Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. In: Leal, I.R., Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (eds.) *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE 777–796.
- Tabarelli, M., Siqueira-Filho, J.A. & Santos, A.M.M. (2006) A Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco. In: Pôrto, K.C., Almeida-Cortez, J.S. & Tabarelli, M. (eds.) *Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do São Francisco*. MMA, Brasília 363p.
- Tripp, E.A. & Manos, P.S. (2008) Is Floral specialization an evolutionary dead-end? Pollination system transitions in *Ruellia* (Acanthaceae). *Evolution* 62-7: 1712-1737.
- Vásquez, S.P.F., Mendonça, M.S. & Noda, S.N. (2014) Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 44(4): 457–472. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201400423>
- Vilar, T.S., Kameyama, C. & Cavalcanti, T.B. (2010). Acanthaceae. In: Flora do Distrito Federal. Calcanti, T.B. & Batista, M.F. (Orgs.). Embrapa, Recursos Genéticos e Biotecnologia 8: 15–53.
- Vogel, S., Machado, I.C. & Lopes, A.V. (2004) *Harpochilus neesianus* and other novel cases of chiropterophily in neotropical Acanthaceae. *Taxon* 53(1): 55–60.
- Wasshausen, D.C. & Smith L.B. (1969). Acanthaceae. In: R. Reitz (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Wasshausen, D.C. (1975) The Genus *Aphelandra* (Acanthaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 18: 1-157.
- Wasshausen, D.C. (1977) New taxa of Acanthaceae from the Rio Palenque Science Center in Ecuador. *Selbyana* 2:14-21.
- Wasshausen, D.C. (1989) New Species of *Justicia* (Acanthaceae) from the Planalto of Brazil. *Brittonia* 41(4): 379–384.
- Wasshausen, D.C. (1992) New Species and New Combinations of *Justicia* (Acanthaceae) from the Venezuelan Guayana. *Novon* 2: 62–80.
- Wasshausen, D.C. & Wood, J.R.I. (2003) Notes on the genus *Justicia* in Bolivia. *Kew Bulletin* 58: 769–831. DOI: 10.2307/4111199

- Wasshausen, D.C. & Wood, J.R.I. (2004) Acanthaceae of Bolivia. *Contributions from the United States National Herbarium* 49: 1–152.
- Wasshausen, D.C. (2006) *Flora of the Guianas, Acanthaceae*. Royal Botanic Gardens, Kew, M.J. Jansen-Jacobs, Richmond 1–185pp.
- Welle, B.J.H. (1980) Cystoliths in the xylem of the *Sparattanthelium* (Hernandiaceae). *IAWA Bulletin* 1: 43–48.

Systematic Botany (2020), 45(2): pp. 328–333
© Copyright 2020 by the American Society of Plant Taxonomists
DOI 10.1600/036364420X15862837791177
Date of publication May 13, 2020

A New Species of *Justicia* (Acanthaceae: Acanthoideae: Justicieae) from Northeastern Brazil

Camila Alcantara,^{1,3} Gleison Soares,¹ Francisco de Assis Ribeiro dos Santos,² and Marcus Alves¹

¹Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Botânica, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, CEP 50670-901, Recife, Pernambuco, Brazil

²Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, CEP 44036-900, Feira de Santana, Bahia, Brazil

³Author for correspondence (camila.bio@outlook.com)

Communicating Editor: Ashley B. Morris

Abstract—*Justicia rubrobracteata*, a new species from northeastern Brazil, is described and illustrated. The new species is morphologically similar to *J. aequilabris* due to its shrubby habit, and terminal and axillary spicate inflorescences with red flowers. However, *J. rubrobracteata* is differentiated mainly by the shape and color of its bracts and bracteoles as well as an orangish macula in the corolla, and a torulose capsule. In addition, *J. rubrobracteata* is only known from northeastern Brazil, from the states of Paraíba and Rio Grande do Norte, while *J. aequilabris* is widely distributed in Bolivia, Brazil, and Paraguay. A table with the main morphological characters of both species is included, as well as photographs, a key to species of *Justicia* for the states of Paraíba and Rio Grande do Norte in northeastern Brazil, a distribution map of both species, and conservation data for the new species.

Keywords—Caatinga, Lamiales, taxonomy.

Acanthaceae is a large and diverse pantropical and subtropical family, consisting of approximately 240 genera and from 3250 to probably 4000 species (Wasshausen 2004; Kiel et al. 2018). Its distribution extends into temperate and tropical zones in both the Old World and New World (Kiel et al. 2018). Justicieae is one of the largest tribes in the family with around 100 genera and 2000 species mainly from tropical areas (Scotland and Vollesen 2000). The tribe comprises four lineages and is arguably the most taxonomically difficult group in Acanthaceae (Kiel et al. 2017), one of which, the “Justicioid” lineage, is where the largest genus *Justicia* L. (ca. 700 species) emerges (Daniel 2011). *Justicia* is considered the taxonomically most complex genus of Acanthaceae, being widespread in the tropics and subtropics but with species richness centered in the New World (Graham 1988; Daniel 2011). Phylogenetic studies corroborate the non-monophyletic nature of the genus (McDade et al. 2000a, 2000b; Kiel et al. 2017, 2018) which requires further studies to better understand the taxonomic boundaries of *Justicia* and allied genera. In Brazil, *Justicia* has 127 recorded species (Profice et al. 2018), with the greatest number found in the Atlantic Forest.

According to the classification proposed by Graham (1988), *Justicia* can be recognized by its bilabiate corolla with the upper lip bilobed or more rarely entire and the lower one trilobed; two exserted and bithecate stamens, with the thecae separated by a variably expanded connective; subprolate to perprolate pollen grains with two to three aperturate and four-porate or colpate sculpturing; and loculicidal capsule with four seeds but occasionally two to three seeds by abortion. Graham (1988) also pointed out that simple spicate inflorescences are found throughout the geographic range of the genus, while the dichasial type seems to be restricted to tropical African species.

During a botanical field study of rocky outcrops in the state of Paraíba, northeastern Brazil, a new species of Acanthaceae was found and is described here. This work is part of the first author’s dissertation, which aims to provide an update of the known diversity of the family in the Brazilian Northeastern region through research of the tribe Justicieae in the Atlantic Forest and Caatinga. Here we describe and illustrate (Fig. 1) a new species for the study area, with particular attention given to its pollen morphology.

MATERIALS AND METHODS

Taxonomic Treatment—Field trips and visits to herbaria (ALCB, CES [Herbário do Centro de Educação e Saúde-Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, not indexed in Thiers 2018], HUEFS, JPB, MOSS, RB and UFRN) (acronyms follow Thiers 2018) were completed in 2018 to observe and collect fresh and dried material for the study. Newly collected specimens were preserved according to Peixoto and Maia (2013), and deposited in the UFP herbarium, with duplicates sent to EAC, HUEFS, IPA, JPB, MAC, PEUFR, RB, SP, and UFRN. Morphological terminology, including indument types, follow Harris and Harris (2001) and Gonçalves and Lorenzi (2011). Flower buds were collected from four specimens deposited at HUEFS, UFP, and UFRN, and from fresh samples from recent collections that were performed.

Informal Conservation Status—The informal assessment of conservation status was performed using the GeoCAT Tool (Bachman et al. 2011) to obtain area of occupancy (AOO) and extent of occurrence (EOO), and was based on IUCN (2016).

Light Microscopy (LM)—The specimens analyzed by LM were *Justicia rubrobracteata*: J.M. Costa-Lima et al. 259 (HUEFS), V.F. Sousa s/n (UFP 84449; CES 392), and G. Soares 84 (UFP); *Justicia aequilabris*: V.F. Sousa s/n (UFP 84456), G. Soares 79 (UFP), and V.F. Sousa 538 (UFP). All samples were prepared according to the acetolysis method (Erdtman 1960). Measurements of the polar and equatorial diameters (25/specimen), and of exine thickness (10/specimen) were taken. For the quantitative analyses, the mean ($\bar{x}$), standard deviation (S_x) and range of variation (Rv) of the pollen grain diameters were calculated. The palynological nomenclature in this work follows Punt et al. (2007) and Hesse et al. (2009). The observations of the pollen grains were obtained using a LEICA ICC50W light microscope (LM) from the Plant Micromorphology Laboratory (LAMIV) of the State University of Feira de Santana in Bahia, Brazil.

Scanning Electron Microscopy (SEM)—The specimens analyzed by SEM were *Justicia rubrobracteata*: G. Soares 108 (UFP), and *Justicia aequilabris*: G. Soares 79 (UFP). Herborized floral buds were dissected under a stereomicroscope, and anthers were macerated onto stubs with carbon tape, without undergoing acetolysis. The material was metalized with gold and analyzed under a Zeiss EVO LS15 scanning electron microscope in the Laboratory of Electron Microscopy-ME/LIKA (Aggeu Magalhães Research Center of the Oswaldo Cruz Foundation in Recife, Pernambuco, Brazil).

TAXONOMIC TREATMENT

Justicia rubrobracteata Alcantara & G. Soares, sp. nov. TYPE: BRAZIL. Paraíba: Cuité, Horto Florestal Olho D’água da Bica, 06°29’42.0”S 036°09’51.2”W, 572 m, 28 Jul 2018, (fl., fr.) G. Soares & V.F. Sousa 108 (holotype: UFP!; isotypes: JPB! UFRN!, EAC!, HUEFS!, RB!, SP!).

Morphologically similar to *J. aequilabris* (Nees) Lindau, differing mainly by its red bracts (vs. green), red and

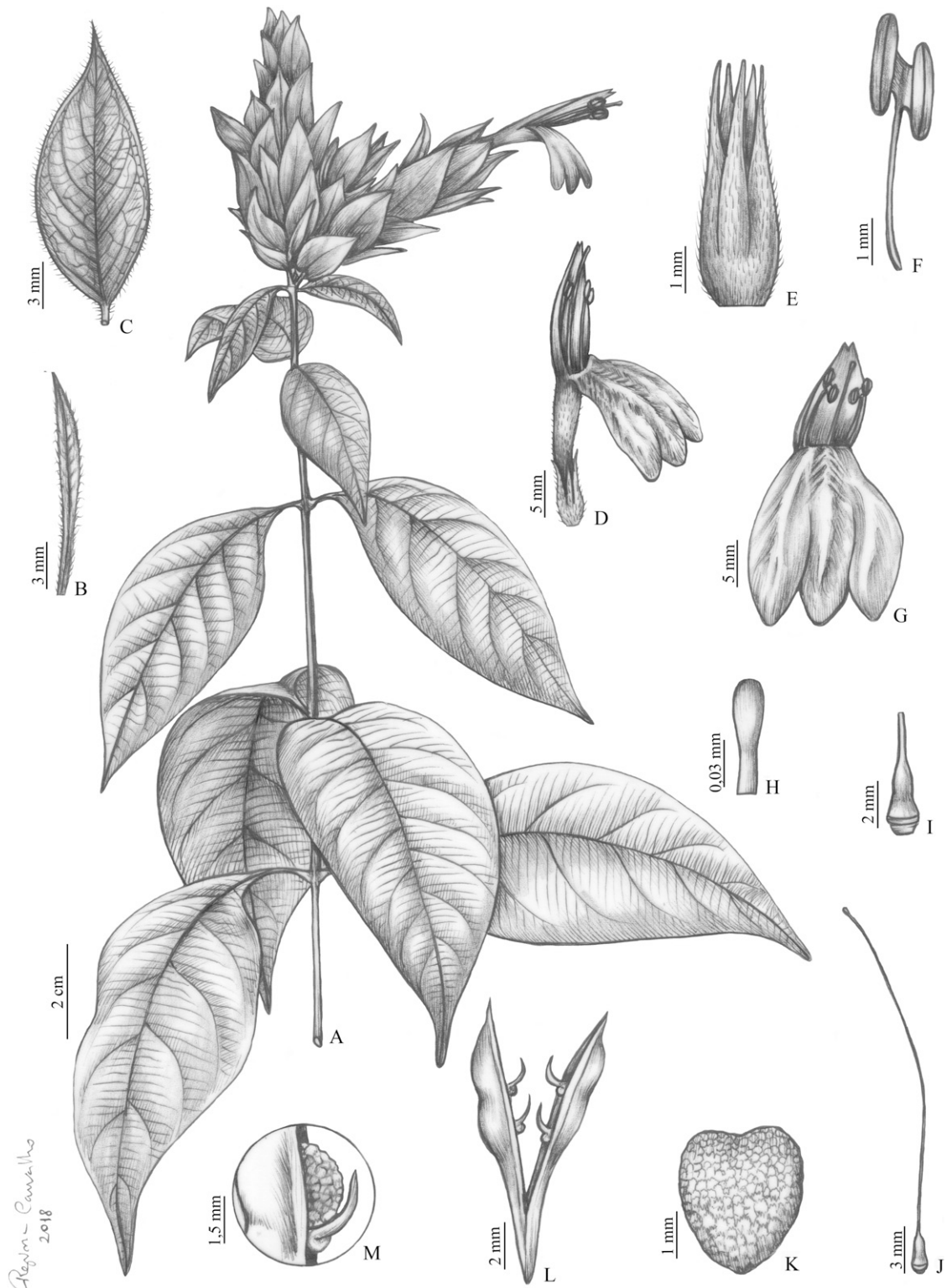


FIG. 1. *Justicia rubrobracteata* Alcantara & G. Soares. A. Fertile branch. B. Bracteole. C. Bract. D. Flower. E. Calyx. F. Stamen. G. Corolla, showing the macula by the lighter color in the lower lip. H. Stigma. I. Ovary. J. Gynoecium. K. Seed. L. Capsule. M. Detail of the seed in the capsule. Drawings by Regina Carvalho: G. Soares & V.F. Sousa 108 (UFP, holotype).

oblanceolate bracteoles (vs. green and linear), orangish macula in the corolla (vs. whitish), and torulose capsule (vs. obovoid).

Shrubs 0.70–2.0 m tall, erect; branches cylindrical to quadrangular, glabrescent to sparsely strigose, with lenticels cylindrical, white. **Leaves** decussate, petiole 0.3–1.0 cm,

tomentose; blade 4.5–11.0 × 1.9–5.5 cm, venation eucampodromous, membranaceous, ovate, the base decurrent, apex acute, the margin entire, ciliate, adaxially strigillose and hispidulous or glabrous with strigose indument along the main and secondary veins, abaxially pubescent and with trichomes

papillose-hispid. **Inflorescences** axillary or terminal spikes; bracts 1 per flower, $1.0\text{--}2.4 \times 0.7\text{--}1.3$ cm, red, venation eucamptodromous, membranaceous, ovate to elliptical, the base acute to decurrent, apex acute, the margin ciliate, adaxially glabrous, abaxially strigose and with glandular trichomes; bracteole 1 per flower, $1.0\text{--}2.3 \times 0.1\text{--}0.2$ cm, red, membranaceous, venation eucamptodromous, linear-lanceolate to oblanceolate, the base acute, apex acute, strigose and with glandular trichomes. **Calyx** green, $0.4\text{--}0.6$ cm long, 5-lobed; lobes $0.4\text{--}0.5 \times 0.1$ cm, linear-lanceolate, pubescent, the margin ciliate. **Corolla** red, $3.0\text{--}3.5$ cm long, bilabiate, pubescent; the tube $1.5\text{--}1.7$ cm long; the upper lip $1.3 \times 0.5\text{--}0.6$ cm, 2-lobed, lobes ca. 0.5×0.5 mm; lower lip 3-lobed, ca. 1.5 cm long, lobes ca. 0.9×0.4 cm, oblong, wrinkled, the macula orangish; stamens 2, filaments $2.5\text{--}3.0$ cm long, glabrous; anthers ca. 0.2 cm long, thecae 2, oblique, glabrous, appendage absent. **Ovary** $0.2\text{--}0.3$ cm long, ovate, glabrous, disk nectariferous annular at base; style ca. $2.5\text{--}3.0$ cm long, glabrous; stigma ca. 0.5 mm long, spatulate. **Capsule** $0.9\text{--}1.3 \times 0.4$ cm, the stipe $0.5\text{--}0.6$ cm long, fertile portion torulose; seeds 4, $0.2\text{--}0.3 \times 0.2\text{--}0.3$ cm, cordiform, rugulose.

Additional Material Examined (Paratypes)—**Brazil**. —**PARAÍBA**: Mun. Ararauna, Parque Estadual Pedra da Boca, Mata do Gemedouro, 28 Aug 2004, (fl.), R.A. Pontes et al. 96 (JPB); Mun. Cuité, Horto Florestal Olho D'Água da Bica, 10 Oct 2010, (fl.), V.F. Sousa s/n (UFP 84449; CES 392); 28 Jul 2018, (fl., fr.), G. Soares & V.F. Sousa 107 (UFP); Pedra Redonda, 18 Jul 2018, (fl., fr.), G. Soares 84 (UFP); Sítio Malhada do Canto, 14 May 2015, (fl.), V.F. Sousa s/n (UFP 84448; CES* 8339); Sítio Rangel, 13 Aug 2014, (fl.), N.V. Jackson 179 (CES*, UFP). —**RIO GRANDE DO NORTE**: Mun. Caiçara do Rio do

Vento, Serra da Ubaia, 30 Oct 2014, (fl.), A.A. Roque 1569 (RB, UFRN); Mun. Santana dos Matos, 17 May 1981, (fl.), O.F. Oliveira 1775 (MOSS); Mun. São Tomé, 05 Aug 2011, (fl.), A.A. Roque et al. 1229 (ALCB, HUEFS, RB, UFRN); Serra da Gameleira, 14 Apr 1980, (est.), O.F. Oliveira 299 (MOSS); ibidem, O.F. Oliveira 297 (MOSS); Mun. São Vicente, Serra de Santana, 16 Aug 2009, (fl.), J.L. Costa-Lima et al. 259 (HUEFS, UFRN); Mun. Serra Caiada, 26 Jun 2016, (fl.), A. Francener et al. 1440 (UFRN); Mun. Serra de São Bento, Sítio Jambre, 28 Jul 2012, (fl.), J.G. Jardim et al. 6321 (HUEFS, RB, UFRN); próximo a Pedra da Boca, 24 Aug 2012, (fl.), L.V. Versieux et al. 549 (RB, UFRN).

Distribution and Habitat—The new species is known from the states of Rio Grande do Norte and Paraíba (Fig. 2). In Paraíba, it is found in a region called Curimataú, which belongs to the Mesoregion of Agreste Paraibano (IBGE 1990). It grows in shrubby Caatinga in rocky outcrops and sandy soil. In Rio Grande do Norte, it is found in areas of degraded Caatinga, roadside, and small rocky outcrops, in a region called Central Potiguar (Angicos and Serra de Santana) and Agreste Potiguar (Borborema Potiguar) (IBGE 1990).

Phenology—Flowering and fruiting specimens were observed from May to October.

Informal Conservation Status—Based on the records of occurrence (EOO = $6.231.239$ km² and AOO = 40.000 km²) and according to the criteria proposed by the IUCN (2016), if a formal assessment were performed *J. rubrobracteata* would fall into the category of Endangered (EM, B2, B2a, B2b (ii, iii)). Factors that reinforce this classification are related to the low number of records, its preference for naturally isolated

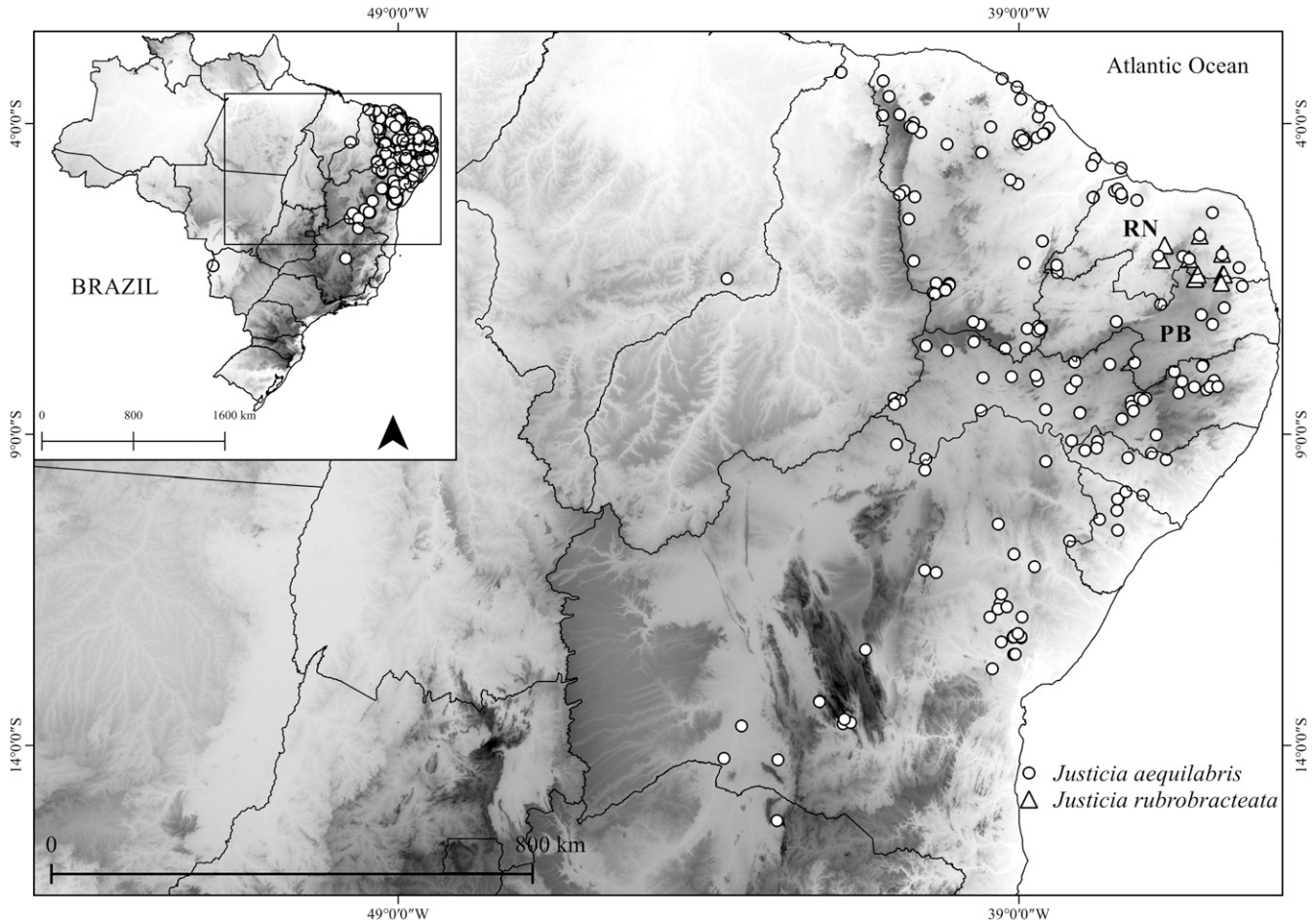


FIG. 2. Geographic distribution of *Justicia rubrobracteata* Alcantara & G. Soares and *Justicia aequilabris* (Nees) Lindau. PB = Paraíba; RN = Rio Grande do Norte.

habitats, and the extreme degradation of the Caatinga environments driven by extractivism, agriculture, fires, and urban expansion (Silva and Barbosa 2017). Another factor is the low number of protected areas in the Caatinga,

only 36 areas covering less than 7.5% of its territory (Freire et al. 2018). Only one population of the new species was found in a protected area (State Park of Pedra da Boca), in Paraíba.

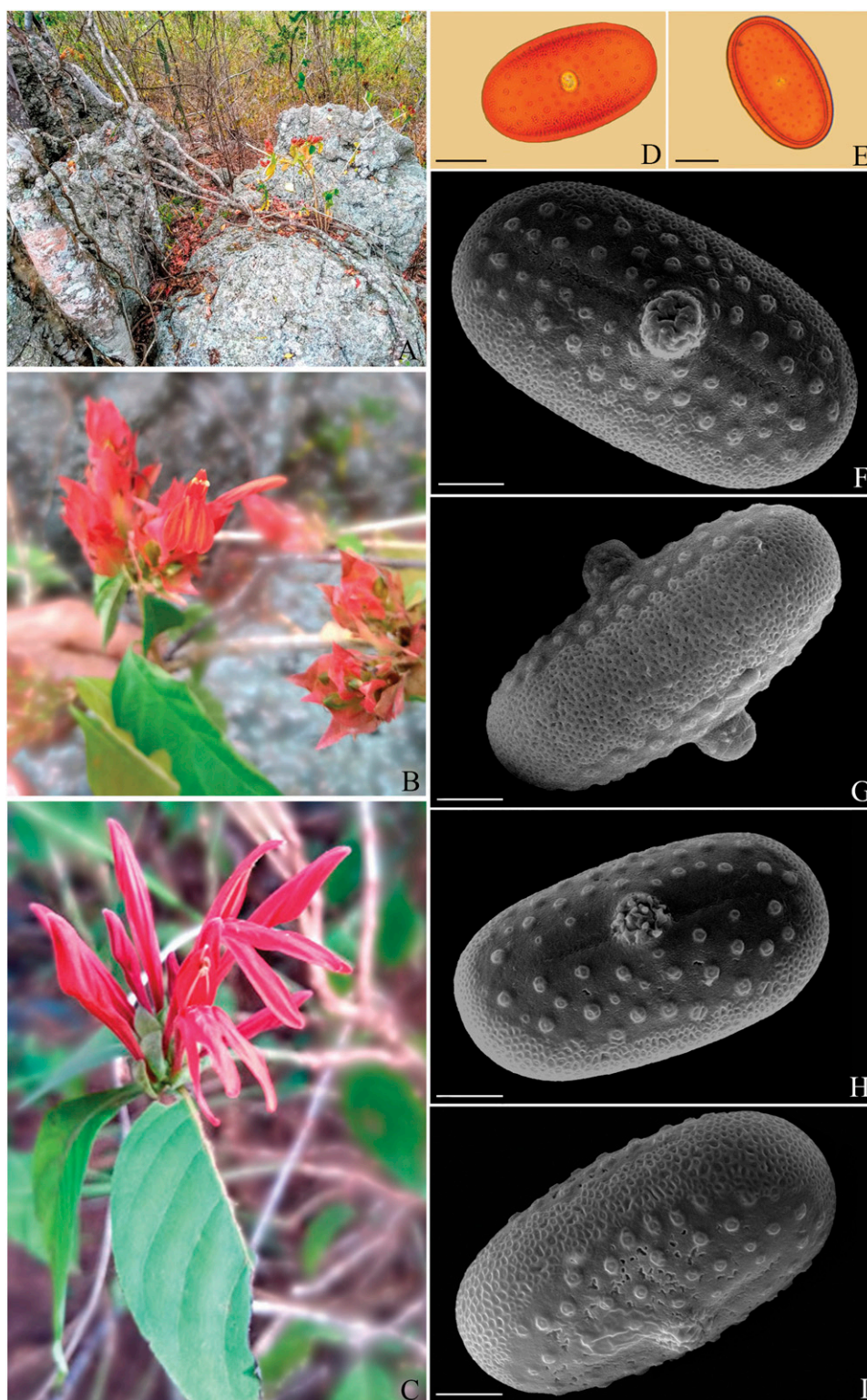


FIG. 3. A–B. *Justicia rubrobracteata*. A. Habit and environment. B. Fertile branches. C. *Justicia aequilabris*. Fertile branch. D–E. Equatorial view of pollen grain (LM). D. *Justicia rubrobracteata*. E. *Justicia aequilabris*. F–G. *Justicia rubrobracteata* (SEM). F. Equatorial view of pollen grain aperture. G. Side surface view of pollen grain. H–I. *Justicia aequilabris*. H. Equatorial view of pollen grain aperture. I. Side surface view of pollen grain. (Photographs: A–C by G. Soares. D–I by C. Alcantara: D. J.M. Costa-Lima 259 (UFRN). E. V.F. Sousa s/n (UFP 84.456); F–G. G. Soares 108 (UFP). H–I. G. Soares 79 (UFP)). Scale bars: D, E = 20 μm ; F, H = 10 μm ; G = 7.5 μm ; I = 6.5 μm .

TABLE 1. Morphological differences between *J. rubrobracteata* and its allied taxon *J. aequilabris*.

Characters	<i>J. rubrobracteata</i>	<i>J. aequilabris</i>
Leaf indument (abaxially)	Strigillose and hispidulous or glabrous and with indumenta strigose in the nerve	Glabrous to strigillose
Color of bracts and bracteoles	Red	Green
Indument of bracts adaxially	Glabrous	Pubescent
Indument of bracts abaxially	Strigose and with glandular trichomes	Pubescent and with glandular trichomes
Indument of bracteoles adaxially	Strigose and with glandular trichomes	Glabrous
Indument of bracteoles abaxially	Strigose and with glandular trichomes	Pubescent
Shape of bracteoles	Oblanceolate	Linear
Size of corolla	3.0–3.5 cm	3.9–4.5 cm
Coloration of the macula	Orangish	Whitish
Shape of fertile portion of the capsule	Torulose	Obovate
Pollen: P	71.7 ± 4.4 (65–80) µm	67.2 ± 4.1 (55–77.5) µm
Pollen: E	43.1 ± 4.2 (37.0–47.5) µm	39 ± 1.79 (35–42.5) µm
Pollen: sexine	4.0–6.0 µm	3.0–4.0 µm
Exine ornamentation	Microreticulate	Reticulate (heterobrochate)
Areola	Reticulate, without gemma	Reticulate, with gemma in the middle of each areola.

Etymology—The specific epithet refers to the red pigmentation of the bracts, bracteoles, and petals, a strong feature on the living and dried specimens (Fig. 3B).

Taxonomic Comments—In the area where the new species was found, two other species of *Justicia* were recorded as well: *Justicia aequilabris* (Nees) Lindau and *Justicia thunbergioides* (Lindau) Leonard. The new species can be confused with *Justicia aequilabris*, because both share a shrubby habit with terminal and axillary inflorescences and red flowers. However, they can be differentiated by the shape and color of the bracts and bracteoles as well as the color of the macula in the flowers and shape of the fruits (Table 1). In addition, *J. rubrobracteata* is currently only known from northeastern Brazil (Paraíba and Rio Grande do Norte), while *J. aequilabris* is distributed in the Northeast (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, and Rio Grande do Norte), Central-West (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, and Goiás) and Southeast (Minas Gerais) regions of Brazil (Profice et al. 2018), as well as in central Andean Bolivia and northeastern Paraguay (Ezcurra 2002). *Justicia rubrobracteata* also seems to be related to *Justicia* sect. *Orthotactus* (Nees) V.A.W. Graham which is part of the *Simonisia* clade based on the synapomorphies proposed for the section (Graham 1988). *Justicia* sect. *Orthotactus* (Nees) V.A.W. Graham is characterized mainly by its terminal and axillary inflorescences with two flowers per node supported by one

pair of imbricate and ovate bracts, a 5-lobed calyx, aperturate pollen with reticulate exine and two rows of areolas bilaterally flanking each aperture, and glabrous capsules holding seeds with rugulose-tuberculate to muricate testa Graham (1988). The *Orthotactus* clade emerges with weak support based on the work of Kiel et al. (2018), although only the sister relationship of *J. strobilacea* (Nees) Lindau (synonym for *J. aequilabris*) and *J. glabribacteata* (Lindau) V.A.W. Graham, the two members of *Justicia* sect. *Orthotactus* (Nees) V.A.W. Graham comprise a strongly supported clade within the *Orthotactus* clade.

Palynology—The pollen grains of *Justicia rubrobracteata* are large [$P = 71.7 \pm 4.4$ (65–80.0) µm, $E = 43.1 \pm 4.2$ (37.5–47.5) µm, $P/E = 1.5$ –1.9], prolate, 2-colporate; exine microreticulate, sexine 4.0–6.0 µm thick, nexine 2.0–4.0 µm thick, areola reticulate, organized near the colpi (Fig. 3D, F–G). While the pollen grains of *Justicia aequilabris* (Fig. 3E, H–I) are large, they are comparatively smaller than those of *J. rubrobracteata* [$P = 67.2 \pm 4.1$ (55–77.5) µm, $E = 39 \pm 1.79$ (35–42.5) µm, $P/E = 1.5$ –2.0], prolate, 2-colporate; exine reticulate (heterobrochate), sexine 3.0–4.0 µm thick, nexine 2.0–3.0 µm thick, areola reticulate, with gemma in the middle of each areola. Areolae spread on the surface of the pollen grain, so the reticulate area (mesocolpium) is smaller than in *J. rubrobracteata* (Fig. 3G, I).

KEY TO THE SPECIES OF *JUSTICIA* IN PARAÍBA AND RIO GRANDE DO NORTE STATES, NORTHEASTERN BRAZIL

1. Herbs; leaf blade lanceolate
2. Branches lenticellate; leaves sessile; inflorescences paniculiform; seeds with entire margin *J. comata* (L.) Lam.
2. Branches without lenticels; leaves petiolate; inflorescence of secundiflorous spikes; seeds with erose margin *J. laevilinguis* (Nees) Lindau
1. Shrubs to subshrubs; leaf blade ovate, oblong to elliptical
3. Inflorescence with secundiflorous spikes or solitary flowers; corolla lilac; seeds smooth with entire margin *J. thunbergioides* (Lindau) Leonard
3. Inflorescence spiciform; corolla red; seeds rugulose with rugulose margin
4. Bracts and bracteoles red; bracteoles oblanceolate; orangish macula in the corolla; capsule torulose *J. rubrobracteata* Alcantara & G. Soares
4. Bracts and bracteoles green; bracteoles linear; whitish macula in the corolla; capsule obovate *J. aequilabris* (Nees) Lindau

ACKNOWLEDGMENTS

This research was partially financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES), Finance Code 001. Thanks are extended to the curators of the herbaria visited (ALCB, CES, HUEFS, JPB, MOSS, RB, and UFRN), as well as the team at the Laboratory of Plant Micromorphology – LAMIV of the State University of Feira de Santana in Bahia, for their support; Regina Carvalho for the illustrations; and Rafael Padilha, technician of the Laboratory of Electron Microscopy – ME/LIKA (Aggeu Magalhães Research Center of the Oswaldo Cruz Foundation in Recife), for allowing us to use the scanning electron microscope (SEM).

AUTHOR CONTRIBUTIONS

CA performed review of all herbarium specimens cited and wrote the manuscript drafts. GS collected some types (holotype and paratypes), photographed live specimens, and contributed to the taxonomic treatment. MA revised all drafts of the manuscript. FARS contributed to the palynological treatment.

LITERATURE CITED

- Bachman, S., J. Moat, A. W. Hill, J. de Torre, and B. Scott. 2011. Supporting red list threat assessment with GeoCAT: Geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117–126.
- Daniel, T. F. 2011. *Justicia* (Acanthaceae) in Texas. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 5: 595–618.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method: A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 39: 561–564.
- Ezcurra, C. 2002. El género *Justicia* (Acanthaceae) em Sudamérica Austral. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89: 225–280.
- Freire, D. C. M., J. B. Silva, A. S. Moura, J. I. M. Melo, and A. P. Pacheco (eds.). 2018. *Atlas Das Caatingas: O Único Bioma Exclusivamente Brasileiro*. Fundação Joaquim Nabuco. Recife: Massangana.
- Gonçalves, E. G. and H. Lorenzi. 2011. *Morfologia vegetal: Organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Graham, V. A. W. 1988. Delimitation and infrageneric classification of *Justicia* (Acanthaceae). *Kew Bulletin* 43: 551–624.
- Harris, J. and M. Harris. 2001. *Plant Identification Terminology - An Illustrated Glossary*, ed. 2. Payson, Utah: Spring Lake Publishing.
- Hesse, M., R. Zetter, H. Halbritter, M. Weber, R. Buchner, A. Frosch-Radivo, and S. Ulrich. 2009. *Pollen Terminology: An Illustrated Handbook*. Vienna: Springer-Verlag.
- IBGE. 1990. *Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas*, vol. 1. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IUCN. 2016. Guidelines for using the IUCN red list categories and criteria, version 12. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf/> (accessed 08 November 2018).
- Kiel, C. A., T. F. Daniel, I. Darbyshire, and L. A. McDade. 2017. Unraveling relationships in the morphologically diverse and taxonomically challenging ‘justicioid’ lineage (Acanthaceae, Justicieae). *Taxon* 66: 645–674.
- Kiel, C. A., T. F. Daniel, and L. A. McDade. 2018. Phylogenetics of New World ‘justicioids’ (Justicieae: Acanthaceae): Major lineages, morphological patterns, and widespread incongruence with classification. *Systematic Botany* 43: 459–484.
- McDade, L. A., T. F. Daniel, S. E. Masta, and K. M. Riley. 2000a. Phylogenetic relationships within the tribe Justicieae (Acanthaceae): Evidence from molecular sequences, morphology and cytology. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 435–458.
- McDade, L. A., S. E. Masta, M. L. Moody, and E. Waters. 2000b. Phylogenetic relationships among Acanthaceae: Evidence from two genomes. *Systematic Botany* 25: 106–121.
- Peixoto, A. L. and L. C. Maia. 2013. *Manual de Procedimentos para Herbários*. INCT-Herbário virtual para a Flora e os Fungos. Recife: Editora Universitária UFPE.
- Profice, S. R., C. Kameyama, A. L. A. Côrtes, D. M. Braz, A. Indriunas, T. Vilar, C. Pessoa, C. Ezcurra, and D. Wasshausen. 2018. Acanthaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25065> (accessed on 18 Oct. 2018).
- Punt, W., P. P. Hoen, S. Blackmore, S. Nilson, and A. Thomas. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143: 1–81.
- Scotland, R. W. and K. Vollesen. 2000. Classification of Acanthaceae. *Kew Bulletin* 55: 513–589.
- Silva, J. M. C. and L. C. F. Barbosa. 2017. Impact of human activities on the Caatinga. Pp. 3–19 in *Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*, eds. J. M. C. Silva, I. Leal, and M. Tabarelli. Cham: Springer-Verlag.
- Thiers, B. 2018 [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 on 28 October 2018).
- Wasshausen, D. C. 2004. Acanthaceae. Pp. 3–7 in *Flowering Plants of the Neotropics*, eds. N. Smith, S. A. Mori, A. Henderson, D. W. Stevenson, and S. V. Heald. Princeton: University Press.

6. ANEXO – NORMAS DAS REVISTAS

Normas da revista Caldasia:

<https://revistas.unal.edu.co/public/journals/67/public/instruccionesautores.pdf>

Normas da revista Review of Paleobotany and palynology :

<https://www.elsevier.com/journals/review-of-palaeobotany-and-palynology/0034-6667/guide-for-authors>