

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

ANDRÉIA ZELENSKI DE LARA PINTO

**OS GÊNEROS *TURNERA* E *PIRIQUETA* (PASSIFLORACEAE S.L.) NO
ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL**

RECIFE

2017

ANDRÉIA ZELENSKI DE LARA PINTO

**OS GÊNEROS *TURNERA* E *PIRIQUETA* (PASSIFLORACEAE S.L.) NO
ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Louzada

RECIFE

2017

Catálogo na fonte
Rafaela Mello
CRB 1537

Pinto, Andréia Zelenski de Lara.
Os Gêneros Turnera e Piriqueta (*Passifloraceae s.l.*) no Estado de Pernambuco, Brasil / Andréia Zelenski de Lara Pinto - Recife: O Autor, 2017.

110 folhas: il., fig., tab.

Orientador: Rafael Louzada.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.

Centro de Biociências. Biologia Vegetal, 2017.

Inclui referências e anexos.

1. Vegetação de terras áridas 2. Caatinga - vegetação 3. Turnera 4. Piriqueta I. Rafael Louzada (orientador) II. Título

577.54

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2017-233

ANDRÉIA ZELENSKI DE LARA PINTO

**“OS GÊNEROS *TURNERA* E *PIRIQUETA* (PASSIFLORACEAE S.L.) NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL”**

APROVADA EM: 17/02/2017

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. RAFAEL BATISTA LOUZADA (Orientador) – UFPE

Prof. Dra. MARIA TERESA AURELIANO BURIL VITAL – UFRPE

Dra. MARIA CLAÚDIA MELO PACHECO DE MEDEIROS – UFPE

RECIFE

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço à todas instituições que tornaram esse trabalho possível. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida, à U.S. National Science Foundation, Velux Stiftung e Beneficia Foundation por financiarem parte do trabalho de campo, e à Universidade Federal de Pernambuco, especialmente ao Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal e ao Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, pela estrutura disponibilizada.

Ao meu orientador, Dr. Rafael Louzada, pela oportunidade de desenvolver essa pesquisa e por todo apoio, ensinamento, conselho e atenção dispensados durante a sua realização. Foi muito gratificante desenvolver este trabalho sob sua orientação.

Aos professores, amigos e colegas do Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal que me auxiliaram nas expedições de coleta, no laboratório e me receberam muito bem no Recife: Dr. Marccus Alves, Dra. Maria Cláudia Medeiros, Edley Pessoa, Jefferson Maciel, Bruno Amorim, Elisabeth Córdula, Danielly Lucena, Débora Cavalcanti, Thales Coutinho, Marily Jhullis, Márcio Bazante, Naédja Luna, Camila Alcântara e Beta Ferralc. Em especial, à Regina Carvalho, pela dedicação e paciência durante a confecção das ilustrações.

Aos curadores e funcionários dos herbários visitados por permitirem o acesso às coleções ou pelo envio de empréstimos ao herbário UFP. Agradeço especialmente à Marlene Barbosa por todo apoio com a logística dos herbários e por disponibilizar o espaço físico.

Ao Johny, que dividiu comigo mais essa importante etapa. Agradeço por toda parceria, incentivo, compreensão e paciência.

À minha família, especialmente aos meus pais Cid e Rozangela, pela oportunidade de continuar os meus estudos e por todo carinho, dedicação, apoio e paciência. A presença e o incentivo de vocês sempre me levaram mais adiante.

“Se os nomes são desconhecidos, o conhecimento das coisas também perece.”

Carl Linnaeus
Philosophia Botanica (1755)

RESUMO

Turnera L. compreende 143 espécies com distribuição disjunta na América e África. São ervas ou arbustos com tricomas simples, raramente estrelados, muitas vezes com nectários extraflorais, pedúnculo geralmente adnato ao pecíolo, bractéolas desenvolvidas e flores sésseis sem corona. *Piriqueta* Aubl. inclui 46 espécies de ervas e arbustos ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina. Suas espécies são caracterizadas pelos tricomas porrecto-estrelados e pelas flores pediceladas com corona. Esta dissertação consiste no estudo taxonômico dos dois gêneros no estado de Pernambuco. No primeiro capítulo é apresentada a redescoberta de *Turnera pernambucensis* acrescida de novas informações morfológicas e ecológicas, incluindo a primeira descrição das flores brevistilas. São fornecidas descrição atualizada, ilustrações, status de conservação e comentários gerais sobre a espécie. O segundo capítulo compreende o tratamento taxonômico para 14 espécies de *Turnera* e seis de *Piriqueta* encontradas em Pernambuco. *Turnera joelii* é um novo registro para o estado. Ambos os gêneros são mais diversos na Caatinga. A maioria das espécies cresce em áreas com vegetação de savana-estépica e floresta estacional semidecidual, enquanto 13 espécies são comuns em áreas antropizadas. O Parque Nacional do Catimbau é a localidade com a maior riqueza específica registrada em Pernambuco. Heterostilia é o sistema reprodutivo predominante ocorrendo em 95% das espécies estudadas. Tristilia é registrada pela primeira vez em *Piriqueta guianensis*. São fornecidas descrições morfológicas, chaves de identificação, ilustrações, comentários sobre distribuição, habitat, floração, frutificação e diferenciação das espécies.

Palavras-chave: Caatinga. Flora. Heterostilia. Malpighiales. Turneraceae.

ABSTRACT

Turnera L. comprises 143 species with a disjunct distribution between America and Africa. Its representatives are herbs or shrubs covered with simple, rarely stellate, trichomes, often with extrafloral nectaries, floral peduncles generally adnate to petioles, developed bracteoles and sessile flowers lacking a corona. *Piriqueta* Aubl. includes 46 species of herbs or shrubs occurring from the southern United States to northern Argentina. Porrect-stellate trichomes and pedicellate flowers with a corona characterize the genus. This thesis consists of a taxonomic study of both genera in the state of Pernambuco. The first chapter presents the rediscovery of *Turnera pernambucensis* along with new morphological and ecological information, including the first description of the brevistylous flowers. An updated description, illustrations, conservation status and general comments about the species are provided. The second chapter comprises the taxonomic treatment of the 14 species of *Turnera* and six of *Piriqueta* recognized for Pernambuco. *Turnera joelii* is a new record for the state. Both genera are most diverse in the *Caatinga*. Most species grow in areas with steppe savana and semideciduous seasonal forest vegetation, while 13 species are common in anthropized areas. Catimbau National Park is the locality with the highest recorded species richness in Pernambuco. Heterostyly is the predominant breeding system occurring in 95% of studied species. Tristyly is recorded for the first time in *Piriqueta guianensis*. Descriptions, identification keys, illustrations, and comments about distribution, habitat, flowering, fruiting and differentiation of species are provided.

Key words: Caatinga. Flora. Heterostyly. Malpighiales. Turneraceae.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 CARACTERIZAÇÃO DE PASSIFLORACEAE <i>sensu lato</i>	10
2.2 GÊNERO <i>TURNERA</i> L.....	12
2.2.1 Histórico de Classificação.....	12
2.2.2 Morfologia e Ecologia de <i>Turnera</i>	15
2.3 GÊNERO <i>PIRIQUETA</i> AUBL.	17
2.3.1 Histórico de Classificação.....	17
2.3.2 Morfologia e Ecologia de <i>Piriqueta</i>	21
2.4 REPRESENTATIVIDADE EM FLORAS REGIONAIS E LOCAIS NO BRASIL.....	23
2.5 ESTUDOS FILOGENÉTICOS MOLECULARES EM <i>TURNERA</i> E <i>PIRIQUETA</i>	25
2.6 OBJETIVOS.....	26
2.6.1 Objetivo Geral.....	26
2.6.2 Objetivos Específicos.....	26
3 REDISCOVERY OF <i>TURNERA PERNAMBUCENSIS</i> (PASSIFLORACEAE S.L.) IN THE NORTHERN ATLANTIC FOREST AND AN UPDATE FOR ITS DESCRIPTION	27
Abstract.....	28
Introduction.....	28
Material and Methods.....	29
Taxonomic treatment.....	30
References.....	34
4 THE GENERA <i>TURNERA</i> AND <i>PIRIQUETA</i> (PASSIFLORACEAE S.L.) IN THE STATE OF PERNAMBUCO, BRAZIL	44
Abstract.....	45
Introduction.....	45
Material and Methods.....	46
Results.....	47
Taxonomic treatment.....	48
References.....	86
Appendix.....	89
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS	1026
ANEXOS	109

1 APRESENTAÇÃO

Esta dissertação consiste no estudo taxonômico das espécies de *Turnera* e *Piriqueta* no estado de Pernambuco. A primeira parte é dedicada à apresentação introdutória dos gêneros e inclui informações sobre a mudança na circunscrição de Passifloraceae, seu posicionamento taxonômico, suas relações filogenéticas dentro de Malpighiales e entre os três principais clados que compõem a família. Para cada gênero é apresentado um breve histórico taxonômico, informações sobre diversidade, distribuição e morfologia. Também é abordada a representatividade dos dois gêneros em estudos florísticos no Brasil e em estudos filogenéticos moleculares.

A segunda parte é formada por dois capítulos, onde são apresentados os principais resultados da dissertação organizados na forma de manuscrito. No primeiro capítulo é registrada a redescoberta de *Turnera pernambucensis*, endêmica do norte da Floresta Atlântica e conhecida anteriormente apenas pelo espécime tipo. O segundo capítulo traz o estudo taxonômico das espécies de *Turnera* e *Piriqueta* encontradas em Pernambuco. No anexo constam as normas dos periódicos adotadas nos manuscritos.

Espera-se que este tratamento facilite a identificação das espécies ocorrentes em Pernambuco e na região Nordeste do Brasil, especificamente ao norte do rio São Francisco, e forneça informações relevantes para futuros estudos de fenologia, ecologia, biogeografia, conservação, evolução, revisões e monografias, além de disponibilizar dados para o projeto *Flora do Brasil 2020*.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DE PASSIFLORACEAE *sensu lato*

Tradicionalmente, Passifloraceae Juss. ex Roussel, Turneraceae Kunth ex DC. e Malesherbiaceae D. Don foram reconhecidas como famílias distintas, posicionadas dentro da ordem Violales (Cronquist 1981). Na classificação de Cronquist (1981), as três famílias são consideradas próximas e compartilham flores períginas com corona extraestaminal, pétalas livres ou conadas na base, estames 5(-numerosos) e ovário geralmente súpero.

O *Angiosperm Phylogeny Group* (APG 1998) posicionou Passifloraceae, Turneraceae e Malesherbiaceae na ordem Malpighiales. Atualmente 36 famílias (APG IV 2016) e cerca 16.000 espécies são reconhecidas na ordem (Stevens 2001) e seu monofiletismo foi corroborado em numerosos estudos filogenéticos envolvendo múltiplos genes (*e. g.* Soltis *et al.* 2000, Wurdack & Davis 2009, Xi *et al.* 2012). Entretanto, sinapomorfias morfológicas e as relações entre os principais clados permanecem incertas.

A ampla circunscrição de Passifloraceae, com a sinonimização opcional de Turneraceae e Malesherbiaceae, foi proposta pela primeira vez pelo APG II (2003) baseado em estudos filogenéticos moleculares, especialmente Chase *et al.* (2002). Passifloraceae *s.l.* tornou-se a circunscrição recomendada no APG III (2009) e foi mantida no APG IV (2016), embora alguns autores ainda sigam a classificação tradicional.

Dentro de Malpighiales, Passifloraceae *s.l.* foi posicionada em um clado que reúne Achariaceae, Goupiaceae, Lacistemataceae, Salicaceae, Samydaceae, Scyphostegiaceae e Violaceae, as quais compartilham ovários com placentação parietal (Korotkova *et al.* 2009, Wurdack & Davis 2009, Xi *et al.* 2012). Esse clado foi referido como Violídeas por Korotkova *et al.* (2009) e como clado Parietal por Wurdack & Davis (2009) e Xi *et al.* (2012). Violaceae (Soltis *et al.* 2000, Tokuoka & Tobe 2006, Soltis *et al.* 2007, Wurdack & Davis 2009) e Salicaceae (Chase *et al.* 2002, Davis & Chase 2004) foram sugeridas como possível grupo-irmão de Passifloraceae. Recentemente, Xi *et al.* (2012) apontaram Passifloraceae *s.l.* como o grupo-irmão das salicóides, incluindo Lacistemataceae, Samydaceae, Scyphostegiaceae e Salicaceae, com base em sequências de DNA nuclear, mitocondrial e plastidial.

Estudos filogenéticos moleculares, como os realizados por Tokuoka (2012) e Xi *et al.* (2012), corroboraram com alto suporte o monofiletismo das antigas famílias Passifloraceae *s.s.*, Turneraceae e Malesherbiaceae (*sensu* Cronquist 1981), as quais formam três clados distintos dentro de Passifloraceae *s.l.* (figura 1). Até o momento, estes clados não foram nomeados formalmente, mas têm sido referidos como clado Passifloraceae *s.s.*, clado Turneraceae e clado Malesherbiaceae por Thulin *et al.* (2012) – o que também foi adotado aqui – ou como três subfamílias por Stevens (2001).

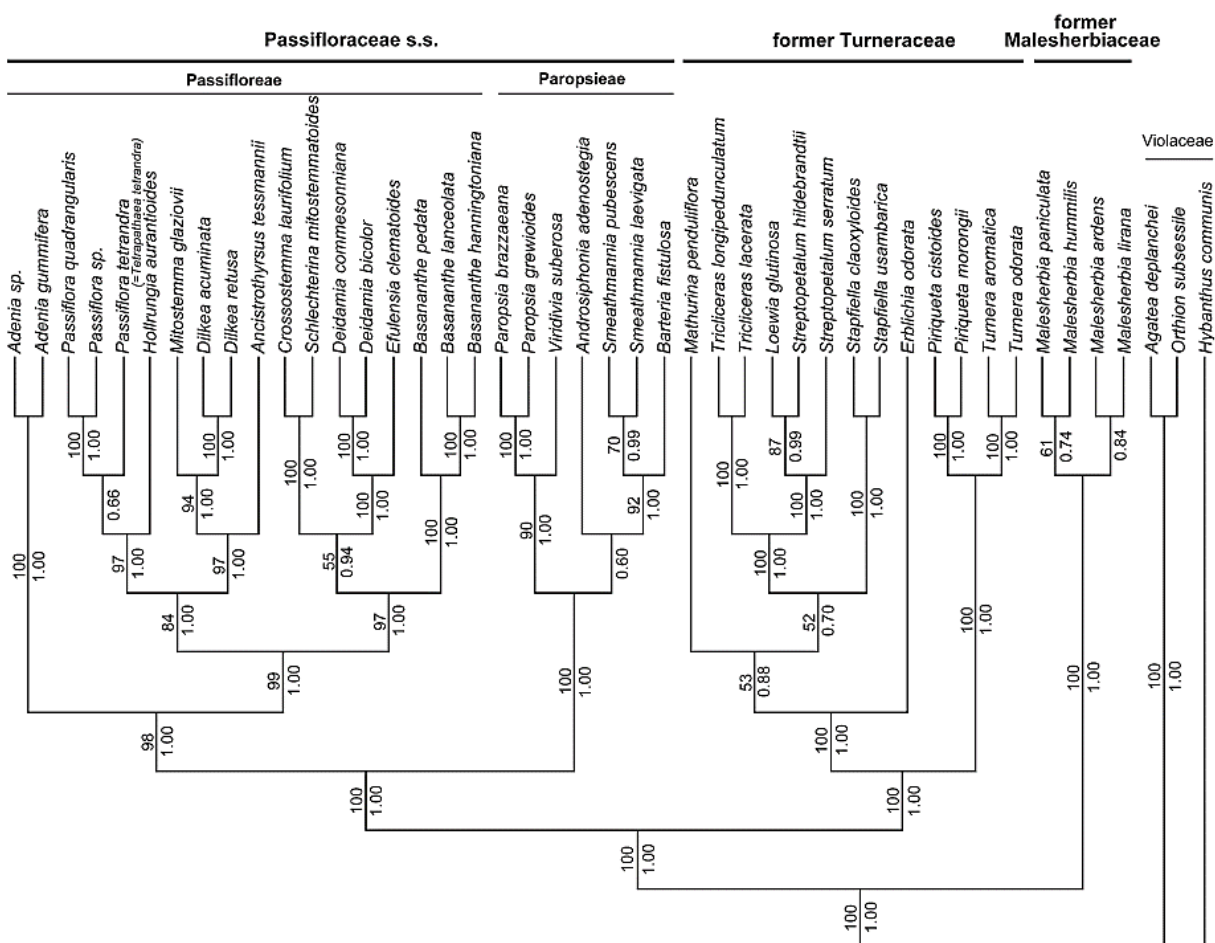


Figura 1: Relações filogenéticas entre os clados de Passifloraceae *s.l.* com base em dados moleculares. Fonte: Tokuoka (2012).

Diferentes relações entre os três clados foram propostas nas últimas décadas com base em dados moleculares (*e.g.* Chase *et al.* 2002, Wurdack & Davis 2009). No entanto, a maioria das análises filogenéticas sugere uma relação mais próxima entre os clados Passifloraceae *s.s.* e Turneraceae, com o clado Malesherbiaceae como o provável grupo-irmão (Davis & Chase 2004,

Korotkova *et al.* 2009, Wurdack & Davis 2009, Tokuoka 2012, Thulin *et al.* 2012, Xi *et al.* 2012). A presença de sementes ariladas em Passifloraceae *s.s.* e Turneraceae foi apontada como uma possível sinapomorfia para o clado (Tokuoka 2012), que também compartilha nectários extraflorais e transmissão parental ou biparental de plastídios (APG II 2002). Dentro de Passifloraceae *s.l.*, heterostilia e estigmas penicilados ocorrem somente no clado Turneraceae (Thulin *et al.* 2012).

Atualmente, Passifloraceae *s.l.* abrange 29 gêneros e cerca de 1000 espécies com distribuição pantropical, sendo mais diversa na América e África, com poucos representantes em regiões temperadas (Stevens 2001).

2.2 GÊNERO *TURNERA* L.

2.2.1 Histórico de Classificação

Em 1753, Linnaeus estabeleceu o gênero *Turnera* na obra '*Species Plantarum*' e incluiu *Turnera ulmifolia* L. A etimologia foi uma homenagem ao médico e botânico inglês William Turner, autor da primeira flora da Inglaterra publicada em língua inglesa (Urban 1883a). Mais tarde, o mesmo autor publicou *Turnera pumilea* L. (Linnaeus 1759), *T. cistoides* (= *Piriqueta cistoides* (L.) Griseb.) (Linnaeus 1762) e *T. sidoides* L. (Linnaeus 1767) e outras espécies foram descritas no gênero por diferentes autores, como Aublet (1775), De Candolle (1828) e Cambessèdes (1829).

A primeira tentativa de agrupar as espécies de forma sistemática foi proposta por De Candolle (1828). O autor dividiu o gênero em quatro grupos informais baseado na presença de nectários extraflorais, adnação do pedúnculo ao pecíolo, presença de bractéolas, posição e tipo de inflorescência: i) *Floribus petiolaribus bibracteolatis* reuniu 12 espécies com flores epífilas portando um par de bractéolas, o grupo foi subdividido em *follis basi biglandulosis* e *foliis eglandulosis*; ii) *floribus axillaribus bibracteolatis* agrupou cinco espécies com pedúnculo livre e bractéolas desenvolvidas; iii) *floribus in racemum terminalem dispositis* incluiu cinco espécies com racemos terminais; e iv) *species non satis notae* as sete espécies que não foram agrupadas anteriormente ou eram pouco conhecidas.

No ano seguinte, Cambessèdes (1829) reconheceu 23 espécies brasileiras de *Turnera*, das quais 18 eram novas. Nesta obra, o autor dividiu o gênero em dois grupos informais com base na

adnação do pedúnculo: i) *pedunculi cum petiolo coaliti* que incluiu 16 espécies com pedúnculos adnatos ao pecíolo; e ii) *pedunculi liberi* agrupou sete espécies com pedúnculos livres. Posteriormente, três espécies no primeiro grupo foram sinonimizadas por Arbo (1985, 2008) e todas descritas no segundo grupo foram transferidas para *Piriqueta* principalmente por Urban (1883a), exceto *T. salicifolia* Seem. (= *T. panamensis* Urb.).

O gênero foi monografado por Urban (1883a) na obra ‘*Monographie der Familie der Turneraceen*’, onde foram descritas 54 espécies, incluindo 25 espécies novas, além de novas subespécies e variedades. Urban propôs a primeira classificação infragenérica formal dividindo *Turnera* em nove séries (tabela 1) de acordo com vários caracteres morfológicos, tais como: tipo de tricomas, tamanho das folhas, presença de nectários extraflorais, posição das estípulas, grau de adnação do pedúnculo floral ao pecíolo, presença de pedicelo, tipo de inflorescência, adnação dos filetes ao tubo floral, indumento dos estiletos, superfície dos frutos e forma das sementes.

Tabela 1: Classificações infragenéricas formais em *Turnera* L.

Urban (1883a, b)	Arbo (1997, 2000, 2005, 2008)	
séries	séries	subséries
<i>Salicifoliae</i>	<i>Salicifoliae</i>	
<i>Stenodictyae</i>	<i>Stenodictyae</i>	
<i>Annulares</i>	<i>Annulares</i>	
<i>Anomalae</i>	<i>Anomalae</i>	
<i>Papilliferae</i>	<i>Papilliferae</i>	
<i>Microphyllae</i>	<i>Microphyllae</i>	
<i>Capitatae</i>	<i>Capitatae</i>	
<i>Leiocarphae</i>	<i>Leiocarphae</i>	
<i>Canaligeriae</i>	<i>Turnera</i>	<i>Turnera</i>
	<i>Sessilifoliae</i>	<i>Umbilicatae</i>
	<i>Conciliatae</i>	

Esta classificação foi mantida na ‘*Flora Brasiliensis*’ (Urban 1883b) e nas obras posteriores (Urban 1893, 1898, 1903, 1907, 1914), porém a circunscrição das séries foi ampliada a medida que novas espécies foram descritas, principalmente para o Brasil (Urban 1893, 1898, 1907), Paraguai (Urban 1903) e Amazônia (Urban 1914).

A partir do final da década de 70, Arbo se dedicou intensivamente ao estudo do clado Turneraceae propondo muitas espécies novas, algumas sinonimizadas e novas combinações em

Turnera (Arbo 1981, 1990, 1993a) que culminaram na maior e mais recente revisão do gênero publicada em quatro contribuições (Arbo 1997, 2000, 2005, 2008).

Nesta revisão foram incluídas 137 espécies, sendo 31 novas para a ciência, uma subespécie e seis variedades, além de sinonimizicações, combinações novas e lectotipificações. Arbo revisou a classificação infragenérica de Urban (1883a) e ampliou para 11 séries com base em morfologia (tabela 1). Além dos caracteres usados por Urban, ela incluiu a presença e inserção das estípulas, o tamanho das flores, o grau de conação das sépalas, a inserção do filete na antera, o tipo de superfície das sementes e a forma da calaza. Esta é a classificação infragenérica vigente e foi seguida nos estudos posteriores (*e.g.* Arbo 2009, Arbo & Espert 2009, Grande *et al.* 2012, Arbo 2013, Arbo *et al.* 2015). Apesar disso, as análises filogenéticas envolvendo dados morfológicos (Arbo & Espert 2009, Arbo *et al.* 2015) e moleculares (Truyens *et al.* 2005) apoiaram somente o monofiletismo das séries *Turnera* e *Annulares*, indicando a necessidade de uma nova circunscrição em estudos taxonômicos futuros.

Atualmente 143 espécies são reconhecidas em *Turnera* (Arbo *et al.* 2015), sendo o segundo maior gênero de Passifloraceae *s.l.* A maioria das espécies estão distribuídas na América, desde o sul dos EUA até o centro da Argentina, com duas espécies isoladas no sudoeste e nordeste da África (figura 2) (Thulin *et al.* 2012). O centro de diversidade do gênero está localizado no Brasil, na região da Cadeia do Espinhaço e do Planalto Central (Arbo & Mazza 2011).

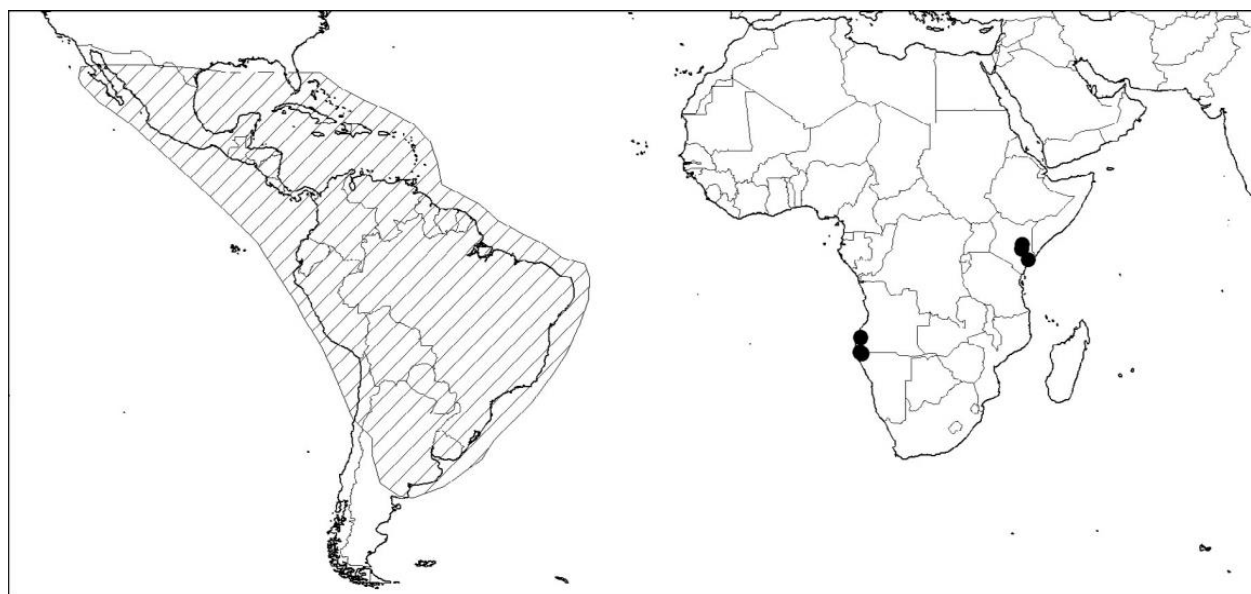


Figura 2: Distribuição geográfica de *Turnera* L.
Fonte: Thulin *et al.* (2012).

2.2.2 Morfologia e Ecologia de *Turnera*

Turnera pode ser reconhecido por um conjunto de caracteres, incluindo: tricomas simples, raramente estrelados; presença de nectários extraflorais; pedúnculo frequentemente adnato ao pecíolo, as vezes livre; um par de bractéolas persistentes, opostas e bem desenvolvidas; flores sésseis; e ausência de uma corona (Arbo 2007). Os representantes desse gênero são ervas ou arbustos e raramente alcançam o porte arbóreo. São plantas terrícolas ou rupícolas adaptadas a uma variedade de habitats, desde o nível do mar até 2.800 m de elevação (Arbo 2008). Muitas espécies são comuns em formações campestres ou rupestres, enquanto outras ocorrem exclusivamente em formações florestais, úmidas ou secas (Arbo 2007). Várias espécies heliófilas crescem em ambientes antropizados, como bordas de mata, capoeiras, pastagens, margens de estradas, terrenos baldios e áreas queimadas (Arbo 1997, 2000, 2005, 2008).

O indumento é composto por diferentes tipos de tricomas e o seu valor taxonômico foi demonstrado nos trabalhos de Urban (1883a), Arbo (1997, 2000, 2005, 2008) e Gonzalez & Arbo (2004). Gonzalez & Arbo (2004) registraram tricomas tectores simples unicelulares, pluricelulares e estrelados em *Turnera*, além de vários tipos de tricomas glandulares, incluindo clavados, microcapitados, capitados-sésseis e capitados-estipitados; apenas em *T. colotricha* Arbo foram observados tricomas glandulares setiformes, incomuns no gênero.

As folhas são simples, alternas, espiraladas, sésseis ou pecioladas, e apresentam uma grande variação morfológica em relação ao tamanho, forma, consistência e indumento. As estípulas são ausentes, pequenas ou bem desenvolvidas. Nectários extraflorais estão presentes na maioria das espécies, exceto nas séries *Microphyllae* e *Papilliferae*, e variam principalmente em número, posição, forma e tamanho. De Candolle (1828) diferenciou dois subgrupos informais dentro do gênero com base na presença dos nectários. Este também foi um caráter importante nas revisões de Urban (1883a) e Arbo (1997, 2000, 2005, 2008). Sua anatomia e morfologia foi estudada detalhadamente por Gonzalez & Ocantos (2006). O néctar atrai formigas que atuam tanto na defesa anti-herbivoria, como na dispersão das sementes (Arbo 2007).

Muitos caracteres reprodutivos têm importância taxonômica na delimitação das séries e espécies do gênero, impossibilitando, em alguns casos, a identificação de material estéril até o nível específico. O tipo de inflorescência foi utilizado por Urban (1883a) e Arbo (1997, 2000, 2005, 2008) para caracterizar as séries de *Turnera*. Inflorescências em cimeiras ou racemos,

terminais ou axilares, ocorrem em algumas espécies, mas a maioria possui flores solitárias axilares (Arbo 1997, 2000, 2005, 2008). Além do tipo e posição da inflorescência, a presença e o grau de adnação do pedúnculo floral ao pecíolo, a morfologia das brácteas e bractéolas e a presença de pedicelo também auxiliam na identificação dos *taxa* (Arbo 1997, 2000, 2005, 2008).

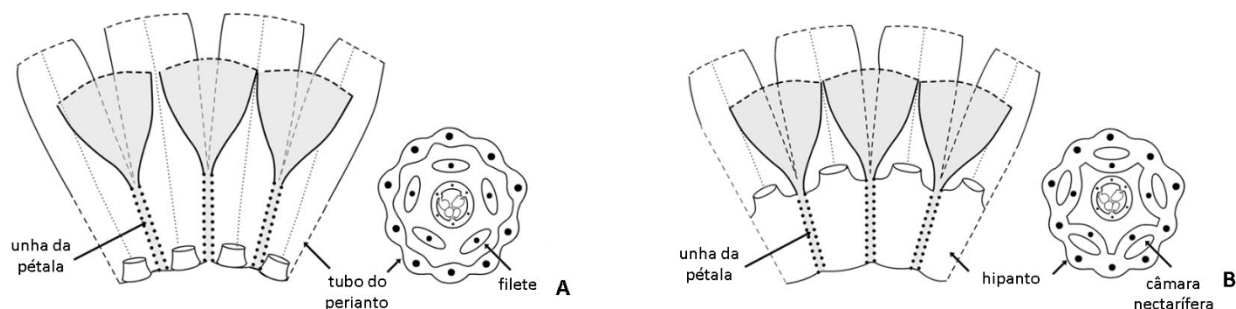


Figura 3: Morfologia floral. A) Outras séries de *Turnera*; B) Séries *Turnera* e *Anomala*.
Fonte: adaptado de Arbo *et al.* (2015).

A adnação e conação dos estames foi usado como caráter primário na delimitação das séries de *Turnera* (Arbo 2008) e apresenta considerável variação (figura 3). Na maioria das séries, os estames são livres entre si e adnatos ao tubo do perianto pela base dos filetes (figura 3A), porém, em poucas espécies, os estames são brevemente conatos na base formando uma estrutura anular ou são conatos irregularmente em diferentes comprimentos (Arbo *et al.* 2015). Nas séries *Turnera* e *Anomala*, os estames são adnatos pelas margens dos filetes na unha das pétalas e conatos geralmente até a garganta do tubo do perianto, caracterizando um hipanto apendicular (figura 3B); nesse caso, câmaras nectaríferas são formadas na cavidade entre o tubo e a face externa dos filetes (Arbo *et al.* 2015).

A heterostilia consiste em flores com estiletos de diferentes comprimentos em uma mesma espécie (Radford *et al.* 1974) e ocorre com frequência no gênero, caracterizada por duas formas florais: i) longistilia, com estiletos longos em relação ao comprimento dos estames; e ii) brevistilia, com estiletos mais curtos do que os estames (figura 4). O mecanismo está associado à autoincompatibilidade e é uma forma de assegurar a variabilidade genética (Shore *et al.* 2006). Também há espécies com flores homostilas autocompatíveis, onde o gineceu e o androceu têm o mesmo comprimento; apenas poucas espécies exibem populações com flores heterostilas e homostilas (Shore *et al.* 2006).

As flores destas espécies são uma importante fonte de pólen e néctar para numerosos insetos, especialmente abelhas. Schlindwein & Medeiros (2006) estudaram a polinização de *T. subulata* Sm. na região Nordeste do Brasil e encontraram várias espécies de abelhas, algumas borboletas e besouros envolvidos na polinização. Entre elas, uma espécie oligolética e endêmica da região, *Protomeliturga turnerae* Ducke 1907, cuja alimentação e reprodução depende exclusivamente das flores de *T. subulata*.

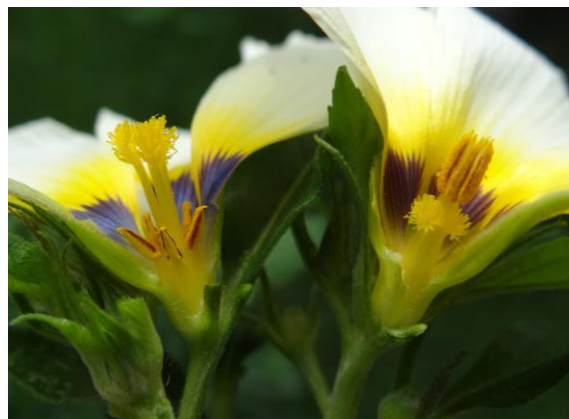


Figura 4: Heterostilia em *T. subulata*, mostrando flor longistila (esquerda) e brevistila (direita).

Caracteres dos frutos são relevantes na delimitação tanto dos gêneros que compõem o clado Turneraceae (Arbo *et al.* 2015), quanto das séries e espécies de *Turnera*. Os frutos são cápsulas loculicidas, esferoides ou ovoides, geralmente com superfície granulosa, verrucosa ou tuberculada; frutos com superfície lisa ocorrem nas séries *Leiocarpae*, *Sessilifoliae* e poucas espécies de *Annulares* e *Capitatae* (Arbo *et al.* 2015).

A morfologia da semente é bastante útil na identificação de algumas séries e grupos de espécies dentro do gênero, permitindo, inclusive, reconhecer determinadas espécies com facilidade. Urban (1883a) e Arbo (1997, 2000, 2005, 2008) usaram alguns caracteres da semente em suas chaves de identificação. Gonzalez & Arbo (2013) estudaram a variabilidade morfo-anatômica dos caracteres das sementes de várias espécies de *Turnera* e *Piriqueta* e confirmaram o seu valor taxonômico. As autoras destacaram como caracteres anatômicos diagnósticos: tipo de superfície seminal, forma da parede da testa, forma das papilas, forma do exóstoma, forma e superfície da calaza, número de depressão punctiforme na aréola, tipo de superfície do arilo, número de papila por célula e forma da borda do arilo. Em *Turnera*, assim como em *Piriqueta*, o arilo está associado a mimercoria (Arbo *et al.* 2015).

2.3 GÊNERO *PIRIQUETA* AUBL.

2.3.1 Histórico de Classificação

Piriqueta foi proposto por Aublet (1775), na obra '*Histoire des plantes de la Guiane Française*', para incluir *Piriqueta villosa* Aubl. (= *P. cistoides*). A etimologia do nome não foi explicada no momento da publicação, mas Moura (1975) sugeriu que se trata do nome popular que as espécies do gênero recebem nas Guianas. Aublet diferenciou *Piriqueta* de *Turnera* pelas flores com 5–6 estiletos livres – 3 estiletos bífidos, na realidade. Mesmo depois da publicação, alguns autores não aceitaram o gênero e várias espécies foram descritas em *Turnera*, como em Cambessèdes (1829).

A espécie tipo foi descrita antes por Linnaeus (1762) como *T. cistoides*. Além disso, ela também foi descrita posteriormente sob diversos epítetos específicos por diferentes autores em função de sua variação morfológica e ampla distribuição geográfica (Arbo 1995a). Grisebach (1864) transferiu a espécie para *Piriqueta* sob o binômio *P. cistoides* e, mais tarde, Arbo (1990, 1995a) fez algumas sinonimizagens e propôs uma nova combinação, reconhecendo *P. cistoides* subsp. *cistoides* e *P. cistoides* subsp. *caroliniana* (Walter) Arbo.

Grisebach (1866) descreveu *Piriqueta viscosa* Griseb. para a qual propôs *Piriqueta* sect. *Haplotriacis* Griseb. em alusão aos três estiletos inteiros que diferem dos estiletos bipartidos observados em *P. cistoides*. Esta foi a primeira tentativa de estabelecer uma classificação infragenérica para o gênero.

A primeira monografia sobre o gênero foi publicada por Urban (1883a) e incluiu 19 espécies, das quais cinco foram descritas por ele, além de novas subespécies e variedades. Também foram feitas transferências de espécies anteriormente descritas em *Turnera*, *Erblichia* e *Waltheria* para *Piriqueta*. Urban forneceu descrições completas e chave de identificação para as espécies. Os principais caracteres usados para separar as espécies foram: tipo de hábito, tipo de indumento e de tricomas, tamanho das folhas, tipo de margem, presença de nectários, posição e tipo de inflorescência, comprimento do pedicelo, presença e comprimento das bractéolas, comprimento do cálice, coloração das pétalas, tipo de estilete, tamanho e superfície do fruto.

Nesta obra, Urban propôs também uma nova classificação infragenérica em duas seções com base na conação das sépalas. *Piriqueta* sect. *Eupiriqueta* Urb. reuniu 15 espécies americanas com sépalas conadas na base, enquanto *Piriqueta* sect. *Erblichia* Urb. agrupou as espécies com sépalas livres ou sublivres, incluindo *P. capensis* Urb. (= *Afroqueta capensis* (Harv.) Thulin & Razafim.), *P. berneriana* Urb. (= *Arboa berneriana* (Tul.) Thulin & Razafim.) e *P. madagascariensis* Urb. (= *A. madagascariensis* (O. Hoffm.) Thulin & Razafim.) da África e *P.*

odorata Urb. (= *Erblichia odorata* Seem.) da América Central, as quais foram combinadas em outros gêneros mais tarde.

No mesmo ano foi publicada a '*Flora Brasiliensis*', na qual Urban (1883b) manteve as seções, espécies e variedades estabelecidas anteriormente. Nesta obra constam uma chave de identificação, descrições morfológicas para 14 espécies e suas respectivas variedades, além de ilustrações para oito táxons.

Após a monografia de Urban, várias espécies novas foram descobertas no Brasil (Urban 1907, Moura 1968, Arbo 1993b), Paraguai (Urban 1903) e Amazônia (Urban 1914). Também foram feitas algumas transferências (Arbo 1981) e combinações novas (Arbo 1990), viabilizando uma nova revisão taxonômica.

A mais completa revisão do gênero foi publicada por Arbo (1995a) na '*Flora Neotropica*'. Nesta obra foram incluídas chaves de identificação, descrições, ilustrações e mapas de distribuição para as 41 espécies americanas, além de comentários sobre habitat, fenologia, heterostilia e relações morfológicas. Arbo propôs 12 espécies novas, duas variedades e quatro combinações novas, além de várias sinonimizagens e lectotipificações. Também foi apresentada uma nova classificação infragenérica, na qual *Piriqueta* sect. *Piriqueta* reuniu as 41 espécies americanas tratadas na revisão e *Piriqueta* sect. *Africana* Arbo foi proposta para *P. capensis* (= *A. capensis*). Os principais caracteres usados para distinguir as duas seções foram o tipo de tricoma, a presença de nectários extraflorais e o grau de conação das sépalas.

Nesta revisão, Arbo destacou um grupo de 10 espécies de difícil diferenciação, o complexo *Piriqueta duarteana*, que ocorre no norte da América Central, Venezuela, Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina (tabela 2). Estas espécies compartilham um aspecto morfológico semelhante: são ervas perenes ou subarbustos com tricomas glandulares (ausentes em *P. venezuelana* e alguns espécimes de *P. guianensis*), flores frequentemente solitárias, heterostilas e rosadas, cálice com lobos pilosos nas laterais da nervura central, frutos granulados ou tuberculados e sementes papilosas (exceto *P. mesoamericana*). De forma geral, a diferenciação é baseada em caracteres reprodutivos pouco evidentes e que, algumas vezes, se sobrepõem (Arbo 1995a).

Durante o estudo filogenético molecular realizado por Thulin *et al.* (2012), somente as espécies americanas de *Piriqueta* formaram um grupo monofilético, enquanto *P. capensis* (= *A. capensis*) era mais relacionada com os gêneros africanos. A partir destes resultados, os autores

transferiram a espécie para o novo gênero monotípico *Afroqueta* Thulin & Razafim. que difere de *Piriqueta* pelo indumento composto por tricomas simples, presença de nectários extraflorais e cálice com sépalas sublivres.

Tabela 2: Complexo *Piriqueta duarteana* segundo Arbo (1995a, 2015).

Espécies	Distribuição
<i>P. araguaiana</i>	Brasil (MT)
<i>P. carnea</i>	Brasil (BA)
<i>P. dentata</i>	Brasil (CE, BA)
<i>P. duarteana</i>	Brasil (PA, TO, MA, PI, CE, RN, PE, AL, SE, BA, GO, MG, MT)
<i>P. grandifolia</i>	Bolívia, Paraguai, Argentina, Brasil (MS)
<i>P. guianensis</i>	Guianas, Brasil (RR, TO, PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE, BA)
<i>P. hapala</i>	Brasil (PA, PI)
<i>P. mesoamericana</i>	Guatemala, Honduras, El Salvador
<i>P. undulata</i>	Venezuela
<i>P. venezuelana</i>	Venezuela

Atualmente *Piriqueta* reúne 46 espécies predominantemente neotropicais, incluindo aquelas revisadas por Arbo (1995a) e cinco novas espécies brasileiras, *Piriqueta abairana* Arbo e *Piriqueta revoluta* Arbo (Arbo 1999), *Piriqueta emasensis* Arbo (Arbo 2002), *Piriqueta crenata* L. Rocha, I.M. Souza & Arbo (Rocha *et al.* 2014) e *Piriqueta pampeana* Cabreira & Miotto (Cabreira *et al.* 2015). As espécies ocorrem no sul dos EUA ao norte da Argentina (figura 5) (Thulin *et al.* 2012), sendo a Chapada Diamantina, no Brasil, e o Paraguai apontados como centros de diversidade (Arbo 1995a, Arbo & Mazza 2011). O gênero não possui uma classificação infragenérica vigente.

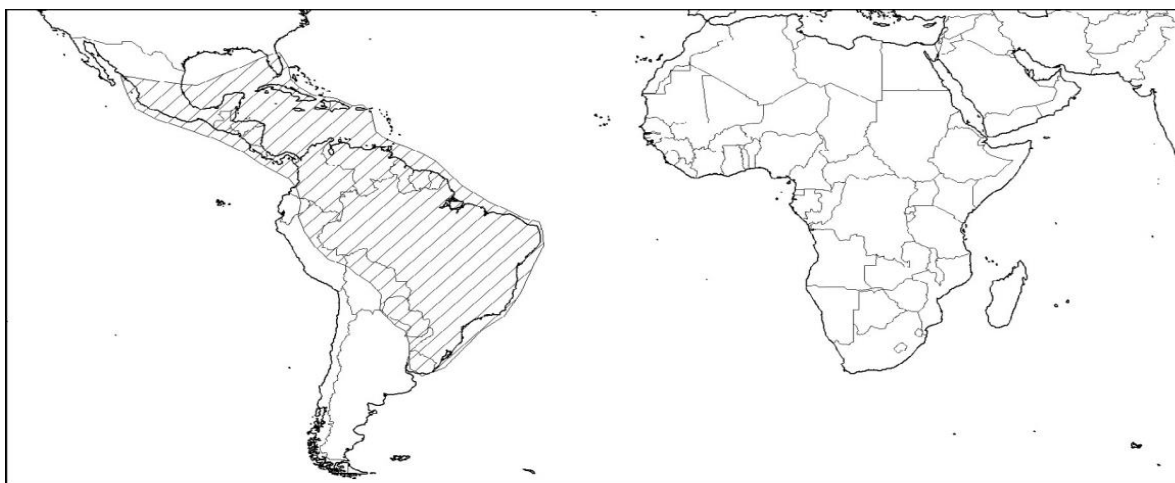


Figura 5: Distribuição geográfica de *Piriqueta* Aubl.
Fonte: adaptado de Thulin *et al.* (2012).

2.3.2 Morfologia e Ecologia de *Piriqueta*

Piriqueta é caracterizada pela presença de tricomas porrecto-estrelados e corona membranácea inserida dentro do tubo floral (figura 6), adnata à base da lâmina das pétalas e sépalas (Arbo *et al.* 2015). São geralmente ervas perenes, com alguns representantes arbustivos. A maioria das espécies ocorre em áreas abertas de cerrado, caatinga e campos rupestres, sobre solos arenosos ou com afloramento rochosos, desde o nível do mar até 2000 m de elevação (Arbo 1995a). Assim como em *Turnera*, várias espécies crescem em áreas antropizadas.

Além da distinção do gênero, o tipo de tricoma tem importância fundamental no reconhecimento específico em *Piriqueta* e aparece muitas vezes nas chaves de identificação de Urban (1883a) e Arbo (1995a). Tricomas porrecto-estrelados são o tipo mais comum –

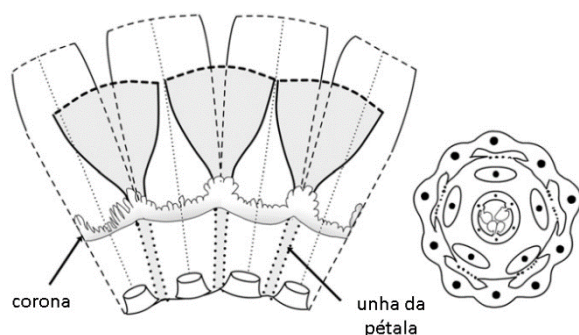


Figura 6: Morfologia floral de *Piriqueta* Aubl.
Fonte: adaptado de Arbo *et al.* (2015).

caracterizados pelo raio central perpendicular alongado, circundado por outros raios mais curtos – e estão presentes nos ramos, pecíolos, folhas, pedúnculos, pedicelos, cálices e frutos (Arbo 1995a). Eles variam em tamanho, comprimento do raio central em relação aos demais, número, orientação, espessura e curvatura dos raios (Arbo 1995a). Gonzalez & Arbo (2004) observaram três tipos de tricomas

glandulares em *Piriqueta*, incluindo setiformes, microcapitados e clavados. Descrições detalhadas dos tricomas podem ser encontradas em Arbo (1995a) e Gonzalez & Arbo (2004).

As folhas são simples, alternas e espiraladas, geralmente pecioladas, inteiras, crenadas, dentadas ou serreadas. *Piriqueta* carece de estípulas, as quais foram substituídas por pequenos coléteres (Gonzalez 1998). Ao contrário de *Turnera*, nectários extraflorais estão presentes apenas em *P. suborbicularis* (A. St.-Hil. & Naudin) Arbo), *P. taubatensis* (Urb.) Arbo, *P. pampeana* Cabreira & Miotto e *P. sidifolia* var. *sidifolia* (Gonzalez & Ocantos 2006, Cabreira *et al.* 2015).

A posição e o tipo de inflorescência têm importância taxonômica primária na delimitação das espécies em Urban (1883a) e Arbo (1995a). Flores solitárias axilares são comuns na maioria das espécies, enquanto outras apresentam inflorescências cimosas com 2–20 flores, raramente em racemos terminais (Arbo 1995a). O pedúnculo floral é livre do pecíolo, as bractéolas são

reduzidas ou geralmente substituídas por coléteres e o pedicelo é desenvolvido em todas as espécies (Arbo 1995a). Tradicionalmente, o termo pedúnculo floral foi usado por Urban (1883a, b) e Arbo (1995a) para se referir ao internó do pedicelo abaixo da articulação e das bractéolas e apenas o internó abaixo da flor foi denominado pedicelo (Arbo 2007), o que também foi seguido nesse estudo.

Vários caracteres das flores são importantes na identificação das espécies e a organização floral é bastante conservada no gênero. As flores são diclamídeas, actinomorfas, pentâmeras e bissexuadas. O cálice é parcialmente gamossépalo, campanulado e com prefloração quincuncial, seu indumento auxilia na diferenciação das espécies (Arbo 1995a). A corola é composta por pétalas unguiculadas com a unha adnata ao tubo até a fauce, lâmina obovada e glabra, com prefloração contorta (Arbo 1995a). A corola é anular, com ápice laciniado ou fimbriado. A cor da corola foi usada com frequência na chave de Arbo (1995a) e varia, geralmente, entre amarelo, salmão e rosa, sendo branca, alaranjada ou vermelha em poucas espécies. Outros caracteres utilizados foram: o tamanho das flores, a largura e o número de nervuras nas sépalas, a relação entre o comprimento da corola e do cálice e a presença de mácula na corola.

O androceu é formado por cinco estames livres entre si, com filetes filiformes adnatos brevemente pela base ao tubo do perianto (figura 6) e anteras dorsifixas. O ovário é súpero, tricarpelar, unilocular e com placentação parietal. Os três estiletos são cilíndricos, inteiros ou bífidos, glabros ou pilosos, e o estigma é penicilado, variando no comprimento e número de ramificações. Como em *Turnera*, a heterostilia é o sistema reprodutivo predominante em *Piriqueta* ocorrendo em 79% das espécies, enquanto cinco são homostilas e quatro espécies possuem populações heterostilas e homostilas (Shore *et al.* 2006). As flores são polinizadas por diversas abelhas, vespas, borboletas e moscas (Arbo 1995a).

Os frutos de *Piriqueta* são semelhantes aos de *Turnera* em tipo, forma e deiscência, a superfície é geralmente granulosa ou tuberculada, verrucosa em poucas espécies e lisa somente em *P. cistoides*, *P. racemosa* e *P. nanuzae* (Arbo 1995a). A superfície do fruto é um caráter relevante na diferenciação das espécies do gênero e, em alguns casos, o tipo de tricoma do fruto também é informativo.

As sementes são obovoides, retas ou curvadas, reticuladas em todas as espécies, com epiderme lisa ou papilosa, exóstoma arredondado, arilo carnoso inserido em volta do hilo e calaza obtusa (Arbo 1995a, Gonzalez & Arbo 2013). Sua morfologia é menos diferenciada do que em

Turnera, porém caracteres como o comprimento, a curvatura e a superfície da semente foram usados nas chaves de Urban (1883a) e Arbo (1995a) para distinguir as espécies.

2.4 REPRESENTATIVIDADE EM FLORAS REGIONAIS E LOCAIS NO BRASIL

Todos os tratamentos taxonômicos realizados no Brasil, até o momento, adotaram a classificação de Cronquist (1981), tratando Turneraceae e Passifloraceae separadamente. Além dos tratamentos taxonômicos clássicos para o Brasil, como o de Cambessèdes (1829) na '*Flora Brasiliae Meridionalis*' e o de Urban (1883b) na '*Flora Brasiliensis*', foram publicadas algumas floras locais.

Moura (1975), Arbo & Silva (2005) e Arbo (2006, 2009) estudaram as espécies ocorrentes nos estados de Santa Catarina, São Paulo, Minas Gerais e no Distrito Federal, respectivamente. Nestes trabalhos constam chaves, descrições, ilustrações para algumas espécies e comentários sobre distribuição. A maior diversidade foi registrada por Arbo (2009) no Distrito Federal, onde ocorrem 14 espécies de *Turnera* e uma de *Piriqueta*.

Na região Nordeste foram realizados estudos taxonômicos para os estados do Rio Grande do Norte (Rocha *et al.* 2012), Pernambuco (Agra *et al.* 2009), Sergipe (Arbo 2013) e Bahia (Arbo 1995b, Rocha & Rapini 2016), além de um *checklist* para Alagoas (Lyra-Lemos *et al.* 2010).

Arbo (1995b) registrou três espécies de *Turnera* e quatro de *Piriqueta* crescendo em áreas de cerrado, carrasco e campo rupestre de Pico das Almas, na Bahia. Entre elas, *T. luetzelburgii* Sleumer, *T. simulans* Arbo e *T. uleana* Urb. são endêmicas da Bahia e *P. flammea* (Suess.) Arbo é conhecida somente pelas coletas de Pico das Almas. Arbo incluiu chaves de identificação para os gêneros e espécies, descrições e informações sobre habitat.

Na '*Flora de Mirandiba*', Agra *et al.* (2009) descreveram quatro espécies de *Turnera* (*T. blanchetiana* Urb., *T. melochioides* Cambess., *T. pumilea* e *T. subulata*) ocorrendo em uma área de caatinga de Pernambuco e forneceram uma chave de identificação, comentários sobre distribuição e habitat.

Rocha *et al.* (2012) reconheceram nove espécies de *Turnera* e quatro de *Piriqueta* no Rio Grande do Norte, a maioria associada à vegetação de caatinga e restinga. Neste trabalho, os autores fizeram dois novos registros para o estado e incluíram chaves de identificação,

descrições, ilustrações e comentários sobre distribuição, habitat, floração, frutificação, relações morfológicas e status de conservação.

No ano seguinte, Arbo (2013) publicou um tratamento para oito espécies de *Turnera* e quatro espécies de *Piriqueta* encontradas em Sergipe. Foram apresentadas chaves de identificação para as espécies e variedades, descrições, ilustrações e comentários sobre distribuição, habitat, fenologia e relações entre as espécies com base nos dados obtidos a partir das coleções de herbários.

A '*Flora da Bahia*' (Rocha & Rapini 2016) merece destaque pela elevada diversidade. Nesta obra, Rocha & Rapini descreveram 40 espécies de *Turnera* e 23 de *Piriqueta*, incluindo 24 espécies endêmicas, 19 raras e três novos registros para o estado. Além da chave de identificação para as 63 espécies, foram disponibilizadas ilustrações, mapas de distribuição e comentários gerais.

Atualmente 120 espécies nativas de *Turnera* (Arbo 2015a, b) e 39 de *Piriqueta* (Cabreira *et al.* 2015) ocorrem no Brasil, das quais 113 são endêmicas e 75 raras, com representantes em todos os estados e domínios fitogeográficos (Arbo & Mazza 2011). A maioria (45%) é encontrada na região Nordeste, com 24 espécies de *Piriqueta* e 48 de *Turnera*, sendo 31 endêmicas (Arbo 2015a). A Caatinga e a Floresta Atlântica estão entre os domínios que abrigam a maior riqueza específica, com 51 e 38 espécies, respectivamente (Arbo & Mazza 2011). Deste total, 25 são endêmicas da Caatinga, enquanto *T. marmorata* Urb., *T. albicans* Urb., *T. maracasana* Arbo e *T. pernambucensis* Urb. ocorrem apenas na Floresta Atlântica do Nordeste (Arbo 2015a).

A diversidade reconhecida atualmente para Pernambuco é baseada na '*Lista de Espécies da Flora do Brasil*', onde foram incluídas 13 espécies de *Turnera* e seis de *Piriqueta* (Arbo 2015a). *Turnera pernambucensis* é endêmica do estado e conhecida apenas pelo espécime-tipo coletado no início do século XIX (Arbo & Mazza 2011). Estudos florísticos e fitossociológicos realizados no estado têm incluído poucos representantes dos dois gêneros e, em alguns casos, a identificação é feita apenas ao nível genérico (*e.g.* Rodal *et al.* 1999, Rodal & Nascimento 2002, Gomes *et al.* 2006).

Arbo & Mazza (2011) estudaram os centros de diversidade de *Turnera* e *Piriqueta* no Brasil e observaram que os esforços de coleta têm sido mal distribuídos e, no geral, concentrados nas áreas que exibem maior riqueza específica, como a região da Chapada Diamantina e o leste

de Goiás. Em Pernambuco, os esforços de coleta foram concentrados em cinco localidades: o Parque Nacional do Catimbau, em Buíque; o entorno das cidades de Recife e de Petrolina; a Estação Experimental do IPA, em Arcoverde; e a Usina São José, em Igarassu (Herbário Virtual da Flora e dos Fungos 2015). A maior lacuna de coletas se encontra na porção oeste do estado, em vegetação de Caatinga, mas alguns remanescentes de Floresta Atlântica também são pobremente amostrados.

2.5 ESTUDOS FILOGENÉTICOS MOLECULARES EM *TURNERA* E *PIRIQUETA*

O estudo filogenético mais recente envolvendo os dois gêneros foi realizado por Thulin *et al.* (2012) que testaram a disjunção transatlântica em *Turnera*, *Piriqueta* e *Erblichia* usando sequências do genoma nuclear (ITS) e plastidial (trnL-F). Os resultados corroboraram o monofiletismo das espécies americanas de *Piriqueta* com elevado suporte e a ocorrência de disjunção transatlântica no gênero foi refutada; o novo gênero *Afroqueta* foi proposto pelos autores para a única espécie africana. O monofiletismo de *Turnera*, incluindo as duas espécies africanas, foi recuperado com baixo suporte estatístico e a disjunção transatlântica foi corroborada no gênero.

Turnera e *Piriqueta* foram fortemente sustentados como gêneros-irmãos (figura 1) em todas filogenias moleculares onde foram amostrados (Truyens *et al.* 2005, Tokuoka 2012, Thulin *et al.* 2012). Em Thulin *et al.* (2012), *Turnera*, *Piriqueta* e *Adenoea* formaram o clado americano caracterizado morfológicamente pelo tubo do cálice com 10 nervuras; uma relação próxima entre eles foi sugerida por Arbo (1995a) com base em dados morfológicos. Na filogenia de Thulin *et al.* (2012), o clado americano aparece como irmão do clado africano que inclui oito gêneros africanos (*Afroqueta*, *Stapfiella*, *Hyalocalyx*, *Loewia*, *Streptopetalum*, *Tricliceras*, *Arboa*, *Mathurina*) e *Erblichia* da América Central.

O único estudo filogenético molecular em *Turnera* foi realizado por Tuyens *et al.* (2005) e incluiu 35 espécies, pertencentes a sete séries (*Anomala*, *Capitata*, *Leiocarpae*, *Microphyllae*, *Papilliferae*, *Salicifoliae* e *Turnera*), e cinco espécies de *Piriqueta*. Tuyens *et al.* (2005) usaram sequências de ITS para testar as relações dentro das séries de *Turnera* e entre elas. Os resultados apoiaram o monofiletismo do gênero e somente da série *Turnera*. Duas séries, *Microphyllae* e *Anomala*, aparecem como não monofiléticas e todas as demais tiveram baixa resolução.

Chafe (2009) analisou as relações filogenéticas dentro do clado Turneraceae usando marcadores moleculares (ITS e *ndhF*) para 27 espécies de *Piriqueta*, seis de *Turnera* e alguns representantes de outros seis gêneros. Apesar do conjunto de dados elucidar relações dentro do clado Turneraceae, foi pouco informativo para as relações infragenéricas em *Piriqueta*.

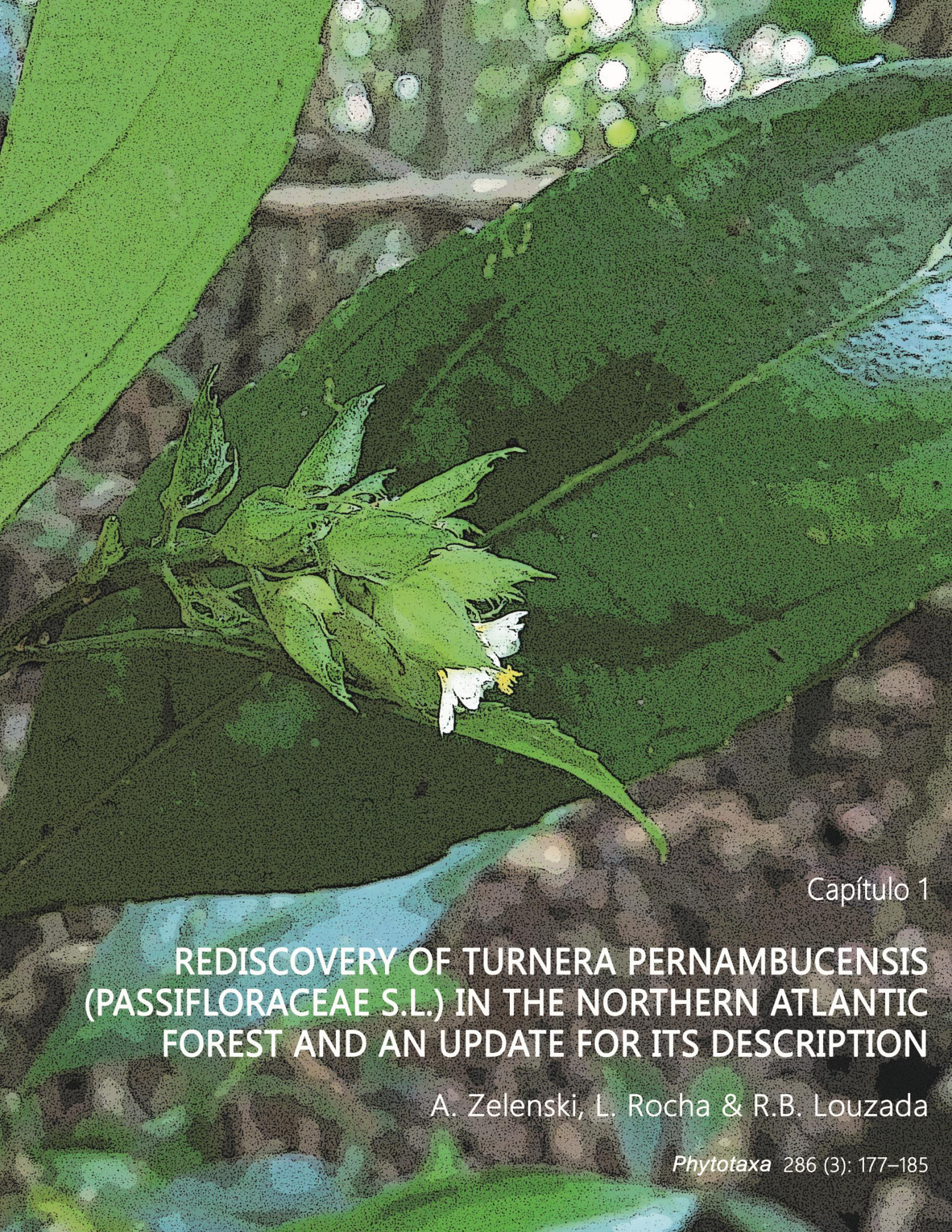
2.6 OBJETIVOS

2.6.1 Objetivo Geral

Realizar o estudo taxonômico dos gêneros *Turnera* e *Piriqueta* no estado de Pernambuco.

2.6.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar o número de espécies de *Turnera* e *Piriqueta* ocorrentes em Pernambuco;
- b) Confeccionar chaves de identificação para os gêneros e espécies na área de estudo;
- c) Atualizar a distribuição geográfica das espécies em Pernambuco;
- d) Revisar e ampliar a coleção de *Turnera* e *Piriqueta* do Herbário Geraldo Mariz (UFP).



Capítulo 1

**REDISCOVERY OF TURNERA PERNAMBUCENSIS
(PASSIFLORACEAE S.L.) IN THE NORTHERN ATLANTIC
FOREST AND AN UPDATE FOR ITS DESCRIPTION**

A. Zelenski, L. Rocha & R.B. Louzada

Phytotaxa 286 (3): 177–185

Rediscovery of *Turnera pernambucensis* (Passifloraceae s.l.) in the northern Atlantic Forest and an update for its description

ANDRÉIA ZELENSKI¹, LAMARCK ROCHA² & RAFAEL B. LOUZADA¹

¹*Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Professor Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brazil. E-mail: andreiazelenski@gmail.com*

²*Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina s/n, Novo Horizonte, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brazil.*

Abstract

Turnera pernambucensis is a shrub endemic to the Brazilian Atlantic Forest previously known only from the type specimen collected 179 years ago. An extant population was found in semideciduous seasonal forest in the state of Pernambuco and new morphological and ecological information is presented here. Illustrations, conservation status and comments about its morphological variation are also provided, as well as a discussion about similarities with morphologically related species of the series *Capitatae*.

Key words: heterostyly, Malpighiales, Serra do Urubu, taxonomy, Turneraceae.

Introduction

Turnera Linnaeus (1753: 271) comprises 143 species of herbs and shrubs distributed in America and Africa (Arbo *et al.* 2015). The center of diversity is located in Brazil, in the Espinhaço Mountain Range and the Central Brazilian Plateau (Arbo & Mazza 2011). In Brazil 120 native species can be found (Arbo 2014, 2015), of which 86 are endemic and 42 considered rare (Arbo & Mazza 2011, Arbo 2015). Despite the high diversity, some species are known only

from the type material or a few specimens. Urban (1883a) proposed the first infrageneric classification of the genus, creating nine series. Later, Arbo (1997, 2000, 2005, 2008) revised and expanded this classification into 11 series based on the analysis of morphological characters. However, preliminary phylogenetic studies (Truyens *et al.* 2005, Arbo & Espert 2009, Arbo *et al.* 2015) only recognized the monophyly of series *Turnera* Urban (1883a: 137) and *Annulares* Urban (1883a: 143).

Turnera pernambucensis Urban (1883a: 133) is a poorly known species collected by the Scottish botanist George Gardner in 1837 and the type specimens are deposited in the Royal Botanic Gardens Herbarium (K). However, *T. pernambucensis* was described 46 years later by Urban (1883a) in the *Monographie der Familie der Turneraceen* and it has not been recollected since then. Urban included the species within the series *Capitatae* Urban (1883a: 129) and Arbo (2000) maintained this. The species was also treated in *Flora Brasiliensis* (Urban 1883b), but the only available illustration was provided by Arbo (2000).

During the preparation of the floristic inventory of the Serra do Urubu (Melo *et al.* 2016), an Atlantic Forest remnant, new specimens of *Turnera* were found that could not be identified through the key available in the review of the genus and that, therefore, were initially thought to be a new species. However, along a more detailed analysis of the type specimen of *T. pernambucensis* and new collections from the area, it became clear that the population found belongs to that species. Considering the historical importance of this rediscovery, the scarce information about the species and the morphological variation observed, we provide an updated description, illustrations and comments about geographic distribution, habitat, phenology, conservation status and its relationships with morphologically similar species.

Material and Methods

Morphological analyses and compilation of distribution and phenology data were made from specimens deposited at the UFP and RB herbaria (acronyms following Thiers 2015) and collected by our team during fieldwork conducted in the Serra do Urubu, state of Pernambuco. Morphological studies were carried out through the analysis of specimens either dried or conserved in 70% ethanol under a stereomicroscope. High-resolution digital photographs of the

holotype and isotype provided by K herbarium were examined, as well as other photographs of these specimens, including images on a stereomicroscope for observation of trichomes and other small structures. The morphological terminology follows Radford *et al.* (1974) and Arbo (1997, 2000, 2005, 2008). Harris & Harris (2001) was used for the characterization of the indument. The conservation status of the species was evaluated based on the criteria of the International Union for Conservation of Nature (IUCN 2016).

Taxonomic treatment

Turnera pernambucensis Urban, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 133. 1883a. (Figs. 1, 2, 3, 4)

Type:—BRAZIL. Pernambuco: in a shady wood at Catucá, November 1837, *G. Gardner 1154*, fl., fr. (holotype: K000373158-image!; isotypes: K000373157-image!, B destroyed, F13596-image!).

Shrubs, up to 2.5 m tall; old branches with a brownish bark; young branches cylindrical, longitudinally striate, strigose, covered by simple, appressed, yellowish trichomes; buds axillary, serial, 1–3. Leaves chartaceous, discolorous; stipules 0.5–1 mm long, triangular to subulate; petioles 1–8 mm long; blades 3.2–13.6 × 1–4.2 cm, narrowly elliptic; bases attenuate; margins slightly serrulate, plane or slightly revolute; apices acute; venation eucamptodromous, secondary veins 4–6 pairs, alternate to opposite, tertiary veins perpendicular to the midrib; adaxial and abaxial surfaces densely strigose to glabrescent with appressed, simple trichomes; nectaries marginal, 1–3 pairs, 0.2–0.5 mm long, circular to elliptic. Inflorescences racemose, axillary or rarely terminal, with heterostylous flowers; peduncles 1–22 mm long; basal bracts stipulate, 6.5–10 × 3.5–5 mm, ovate, rhombic or elliptic, serrate, pubescent to hispid, membranous, persistent, pale green, frequently with 1 pair of marginal nectaries; apical bracts stipulate, 3–6 × 1.4–3 mm, elliptic, entire or serrate, pubescent to hispid, nectaries absent; floral peduncles 1–1.5 mm long, totally adnate to bract petiole; bracteoles pilose, 2–5 × 0.2–0.3(–0.9) mm, linear, persistent; pedicel absent. Calyces (3–)4.5–5.5 mm long, campanulate; perianth tubes (1.5–)2.5–3.2 mm long, pubescent outside, glabrous inside, except at the throat; lobes ovate, shortly mucronate,

outer sepals with sparse, simple, appressed trichomes distributed over blade longer towards the apex, inner sepals with simple, appressed trichomes on the midrib and glabrous margins. Corollas (3–)5.5–7.5 mm long, white with a yellow basal spot; petals obovate, unguiculate, emarginate, with trichomes at the base of blade on adaxial face. Stamens free from each other, adnate 0.2–1 mm to the perianth tube at the base; filaments 2–2.2 mm long in longistylous flowers, 3.2–5 mm long in brevistylous flowers, tenuously pilose up to the middle; anthers 0.6–1 mm long, dorsifixed, apiculate, frequently with trichomes at the base. Ovaries ca. 1 mm long, ovoid, velutinous, placentas 1–2 ovules; styles 3.5–5.5 mm long and geniculate in longistylous flowers, 1.1–2 mm long and straight in brevistylous flowers, densely pilose; stigmas 0.1–0.5 mm long, brush-like. Capsules 1.5–3.0 mm long, obloid, punctate, pubescent. Seeds 2–2.5 × 1.2–1.5 mm, obovoid, slightly curved; seed coats reticulate, covered by filiform papillae, blackish when ripe; chalazas concave, prominent; exostomes rounded; arils 1–2 mm long, glabrous, whitish, almost as long as the seed or shorter.

Geographic Distribution and Ecology:—*Turnera pernambucensis* is the only species of the genus endemic to the Atlantic Forest north of the São Francisco River. It is currently known from a single population growing in a fragment of montane and submontane semideciduous seasonal forest (*sensu* Veloso *et al.* 1992) in the southeast of the state of Pernambuco (Fig. 4). This fragment is part of the Serra do Urubu, located between the counties of Jaqueira, Lagoa dos Gatos and São Benedito do Sul, which is considered a center of diversity for angiosperms in the northern Atlantic Forest (Melo *et al.* 2016). The species grows forming clusters within the understory, between 512–700 m of elevation, whereas at the forest edge only isolated individuals were observed. Flowering and fruiting occurs from May to January. Ants disperse the seeds.

Conservation Status:—*Turnera pernambucensis* has an extent of occurrence (EOO) estimated at less than 100 km², an area of occupancy (AOO) of less than 500 km² and is currently known from a single location. It also experiences continuing decline inferred from the EOO and AOO. This species is therefore considered Critically Endangered B1ab(i,ii) based on its EOO and Endangered B2ab(i,ii) according to its AOO, but we recommend the former category based on the precautionary approach suggested by the IUCN (2016). *T. pernambucensis* occurs within a

protected area, the Frei Caneca Private Reserve of Natural Patrimony, which is surrounded by sugar-cane plantations, subsistence agriculture and livestock pasture.

Taxonomic Comments:—According to Urban (1883a) and Arbo (2000), *Turnera pernambucensis* belongs to the series *Capitatae*, which can be recognized mainly by its small flowers gathered in congested racemes, staminal filaments free and adnate at the base to the perianth tube, slightly depressed-reticulate or smooth fruits, sometimes granulate or verrucose, seeds with prominent chalaza and reticulate or striate-reticulate seed coat. Gonzalez & Arbo (2004) emphasized the presence of simple unicellular trichomes and microcapitate glandular trichomes in species of the series *Capitatae*, but in *T. pernambucensis* only the former type were observed. Phylogenetic studies based on molecular data are necessary to test the monophyly of the series, considering that cladistics analysis revealed that *Capitatae* is not monophyletic and most species appear grouped with the series *Salicifoliae* and *Stenodictyae* (Arbo & Espert 2009, Arbo *et al.* 2015).

In the identification key to the series *Capitatae* (Arbo 2000), *T. pernambucensis* is grouped with the species that share terminal inflorescences, shorter stipules, and lacking an appendix on the petals. It appears as morphologically related to *Turnera capitata* Cambessèdes (1829: 215) and *Turnera dasystyla* Urban (1898: 10), with which it shares longistylous flowers with arched styles in the middle portion. However, *T. pernambucensis* differs from these species because of its leaves with 4–6 pairs of secondary veins (vs. 6–9 pairs in both), apiculate anthers (vs. obtuse), placentas with 1–2 ovules (vs. 4–8 ovules), punctate fruits without appendix (vs. verrucose fruits with corniform appendix at apex of the valves), and papillose seeds (vs. smooth). The main morphological differences among them are summarized in Table 1. *Turnera albicans* Urban (1883a: 135) and *Turnera marmorata* Urban (1898: 9) have straight styles and are morphologically similar to *T. pernambucensis* (Arbo 2000), therefore they were also included in Table 1.

Some of the diagnostic characters mentioned in the identification key of Urban (1883a) and Arbo (2000) do not matched in the population from Serra do Urubu, making it difficult to identify this species. The inflorescences of the type specimen were described as terminal (Urban 1883ab, Arbo 2000), while the specimens from Serra do Urubu have axillary inflorescences. However, depending on the developmental stage of the branch at the moment of sampling, some

axillary inflorescences develop close to the terminal vegetative bud, giving a pseudoterminal aspect to these inflorescences. The same seems to occur in the holotype of *T. pernambucensis*, but developmental biology studies are needed to clarify this question. Only *Turnera schomburgkiana* Urban (1883a: 132) and *Turnera waltherioides* Urban (1914: 158), with distribution from southeastern Venezuela to the far north of Brazil, share axillary inflorescences within the series *Capitatae* and, therefore, were included among the related species (Table 1).

The type specimen has leaves that range from densely strigose when immature to sparse-strigose when mature and hispid bracts in contrast to the population at Serra do Urubu, which has glabrescent leaves and pubescent bracts. *T. pernambucensis* was initially reported to occur in ombrophilous forest (Urban 1883ab, Arbo 2000) as stated in Gardner's label. However, based on information provided in *Travels in the Interior of Brazil* (Gardner 1846), it is possible to situate the type locality in areas of semideciduous seasonal forest, near what is now the municipality of Glória do Goitá (M. Alves, pers. comm.). This vegetation type is the same found in the Serra do Urubu, however, the latter has higher elevations than the type locality and is subject to fogs during the winter, which may explain the differences observed in leaf and bract indument. Variation in density and length of indument between populations of the same species growing under different conditions is common within the genus *Turnera* and, sometimes, these are pointed out as characters to differentiate subspecies and varieties.

Differences were also observed in relation to the lengths of the petiole and inflorescence peduncle. The leaves of the type specimens were described by Urban (1883ab) and Arbo (2000) as sessile to subsessile (petioles up to 1.5 mm long) and this measurement overlaps with those obtained in the population from the Serra do Urubu (1–8 mm long). The type specimens have more congested inflorescences with very short peduncles, but in the population from the Serra do Urubu the peduncle length is variable, some plants have short peduncles and others show longer ones.

The difference in length between the gynoecium and androecium is 2–3 mm in longistylous flowers and 1.8–2 mm in brevistylous flowers. Among the specimens examined, only *A. Zelenski et al. 109* has brevistylous and longistylous flowers on the same plant. In *J.R. Maciel et al. 2017*, the brevistylous flowers have 3–4 longer stamens (A 1.8 mm > G) and the remaining have the same length as the gynoecium, also withered flowers were observed with 1–2 indehiscent anthers.

Additional specimens examined—BRAZIL. Pernambuco: Jaqueira, RPPN Frei Caneca, Mata do Quengo, borda da mata, 700 m, 13 October 2010, *S.O. Santos et al.* 292, fl. (UFP!); *Ibid.*, mata nas proximidades do alojamento, 512 m, 08°42'56"S, 35°49'48"W, 18 July 2012, *J.L. Costa-Lima et al.* 738, fl. (UFP!); *Ibid.*, próximo ao açude do amarelo, 08°43'11"S, 35°50'38"W, 29 January 2013, *D. Araújo et al.* 2375, fl. (UFP!); *Ibid.*, interior de mata, 08°42'45"S, 35°50'30"W, 06 May 2015, *J.R. Maciel et al.* 2017, fl. fr. (UFP!); *Ibid.*, interior da mata, 08°43'15"S, 35°50'26"W, 27 August 2015, *A. Zelenski et al.* 105, fl. fr. (UFP!); *Ibid.*, interior da mata, 08°43'15"S, 35°50'26"W, 27 August 2015, *A. Zelenski et al.* 108, fl. fr. (UFP!); *Ibid.*, trilha nas proximidades do alojamento, borda da mata, 512 m, 08°42'56"S, 35°49'48"W, 27 August 2015, *A. Zelenski et al.* 109, fl. fr. (UFP!); *Ibid.*, Usina Colônia, Mata do Jasmim, 600 m, 08°42'37"S, 35°50'01"W, 06 June 1999, *J.A. Siqueira-Filho* 933, fl. fr. (UFP!); Lagoa dos Gatos, Serra do Urubu, Usina Frei Caneca, Mata do Quengo, 680 m, 08°42'48"S, 35°50'21"W, 18 August 2010, *J.L. Viana et al.* 68, fl. (UFP!); *Ibid.*, Trilha do Mosquito, 693 m, 08°42'51"S, 35°50'54"W, 03 December 2014, *L.S.B. Calazans et al.* 470, fl. (RB!).

Acknowledgements

We thank the organizations that funded our field research, including the U.S. National Science Foundation (DEB-0946618), Velux Stiftung, and the Beneficia Foundation, as well as the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for awarding MSc. and PhD. fellowships to the first two authors. We also thank Regina Carvalho for the illustrations, Edlley Pessoa for the photographs of the type at K herbarium, Scott Heald for the review of the English, Maria Mercedes Arbo and an anonymous reviewer for their valuable suggestions on the manuscript and Usina Frei Caneca S/A for providing access to the reserve. This contribution represents part of the MSc. thesis of the first author.

References

- Arbo, M.M. (1997) Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). I. Series *Salicifoliae* y *Stenodictyae*. *Bonplandia* 9(3/4): 151–208.
- Arbo, M.M. (2000) Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). II. Series *Annulares*, *Capitatae*, *Microphyllae* y *Papilliferae*. *Bonplandia* 10(1/4): 1–82.
- Arbo, M.M. (2005) Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). III. Series *Anomalae* y *Turnera*. *Bonplandia* 14(3/4): 115–318.
- Arbo, M.M. (2008) Estudios sistematicos en *Turnera* (Turneraceae). IV. Series *Leiocarpae*, *Sessilifoliae* y *Conciliatae*. *Bonplandia* 17(2): 107–334.
- Arbo, M.M. (2014) *Turneraceae*. Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB240> (accessed: 1 November 2015).
- Arbo, M.M. (2015) *Turnera confertiflora* (Turneraceae), especie nueva del “cerrado” de Tocantins (Brasil). *Bonplandia* 24(1): 23–26.
- Arbo, M.M., Gonzalez, A.M. & Sede, S.M. (2015) Phylogenetic relationships within Turneraceae based on morphological characters with emphasis on seed micromorphology. *Plant Systematics and Evolution* 301(7): 1907–1926.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00606-015-1204-3>
- Arbo, M.M. & Espert, S.M. (2009) Morphology, Phylogeny and Biogeography of *Turnera* L. (Turneraceae). *Taxon* 58(2): 457–467.
- Arbo, M.M. & Mazza, S.M. (2011) The major diversity centre for Neotropical Turneraceae. *Systematics and Biodiversity* 9(3): 203–210.
<http://dx.doi.org/10.1080/14772000.2011.603382>

- Cambessèdes, J. (1829) Turneraceae. *In*: De Saint-Hilaire, A., De Jussieu, A. & Cambessedes J. *Flora Brasiliae Meridionalis* 2. A. Belin, Paris, pp. 212–228.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.45474>
- Gardner, G. (1846) Bahia and Pernambuco. *In*: Gardner, G. *Travels in the interior of Brazil, principally through the northern provinces, and the gold and diamond districts, during the years 1836–1841*. Reeve & Co., London, pp. 73–99.
- Gonzalez, A.M. & Arbo, M.M. (2004) Trichome complement of *Turnera* and *Piriqueta* (Turneraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 144: 85–97.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.0024-4074.2004.00229.x>
- Harris, J.G. & Harris, M.W. (2001) *Plant Identifications Terminology: An illustrated Glossary*. Spring Lake, Utah, 2nd ed., 216 pp.
- IUCN (2016) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, version 12. IUCN Standards and Petitions Subcommittee. Available from: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. (accessed: 10 April 2016).
- Linnaeus, C. (1753) *Species Plantarum: exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas*. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae, 560 pp.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.669>
- Melo, A., Amorim, B.S., Pessoa, E., Maciel, J.R. & Alves, M. (2016) Serra do Urubu, a biodiversity hot-spot for angiosperms in the northern Atlantic Forest (Pernambuco, Brazil). *Check List* 12(1): 1–25.
<http://dx.doi.org/10.15560/12.1.1842>

- Radford, A.E., Dickison, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R. (1974) Phytography – Morphological Evidence. In: Radford, A.E., Dickison, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R. (Eds.) *Vascular Plant Systematics*. Harper Collins, New York, pp. 83–166.
- Thiers, B. (2015) [continuously updated]. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, New York. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> (accessed: 12 November 2015).
- Truyens, S., Arbo, M.M & Shore, J.S. (2005) Phylogenetic relationships, chromosome and breeding system evolution in *Turnera* (Turneraceae): inferences from ITS sequence data. *American Journal of Botany* 92(10): 1749–1758.
<http://dx.doi.org/10.3732/ajb.92.10.1749>
- Urban, I. (1883a) Monographie der Familie der Turneraceen. *Jahrbuch des Königlichen Botanischen Gartens und des Botanischen Museums zu Berlin* 2: 1–155.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.50530>
- Urban, I. (1883b) Turneraceae. In: Martius, C.F.P., Eichler, A.G., Urban, I. (Eds.) *Flora Brasiliensis* 13, Monachii et Lipsiae, R. Oldenbourg, pp. 85–170.
- Urban, I. (1898) Plantae novae americanae imprimis Glaziovianae. II. Turneraceae adjectis specierum nonnullarum africanarum descriptionibus. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 25(60): 2–12.
- Urban, I. (1914) Turneraceae novae II. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 13: 152–159.
- Veloso, H.P. (1992) Sistema fitogeográfico. In: Veloso, H.P. (Ed.) *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, pp. 9–38.

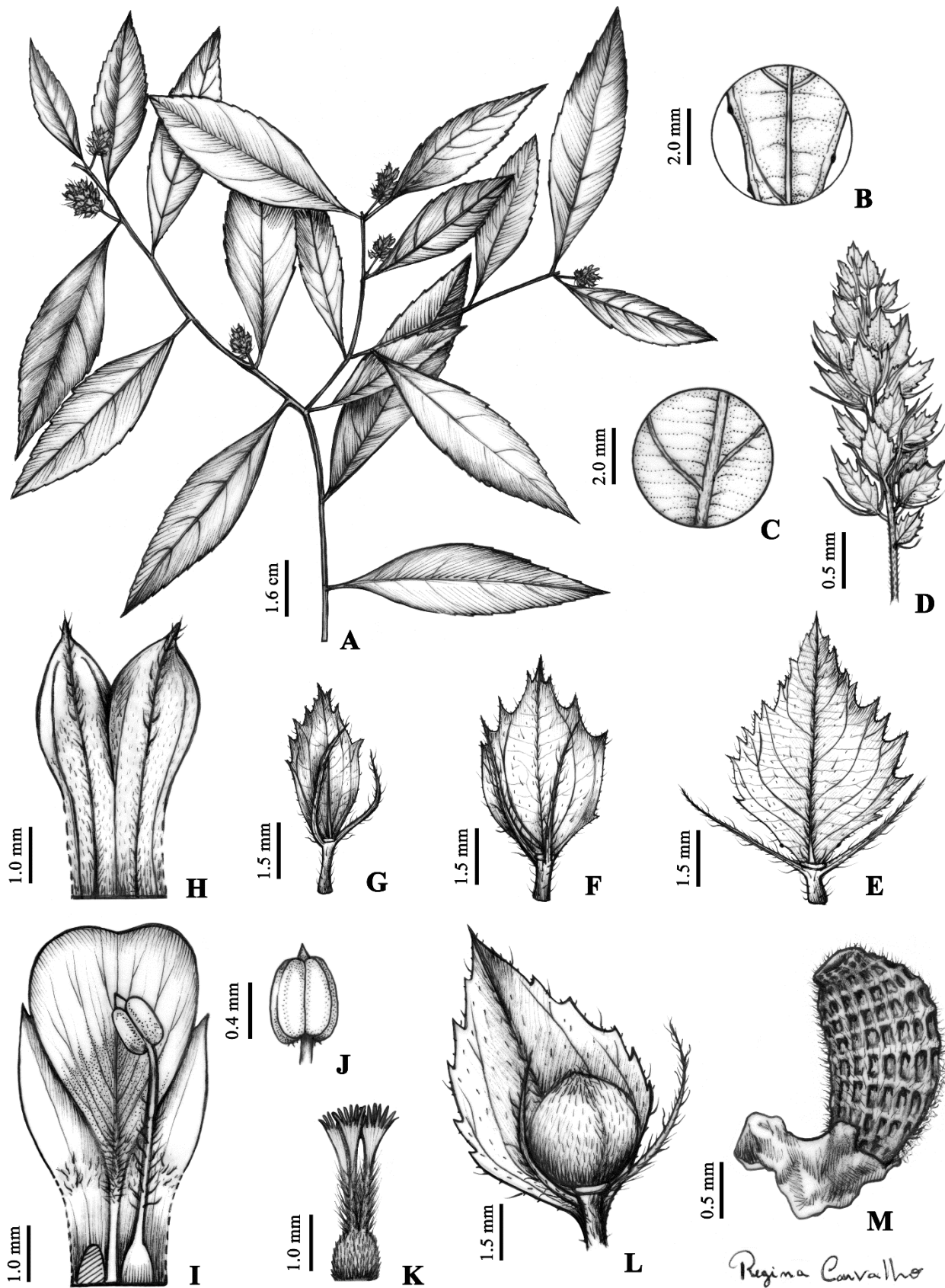
FIGURE 1. **A.** Holotype of *Turnera pernambucensis* Urb. (*Gardner 1154*, K000373158). **B.** Detail of inflorescences bearing hispid bracts.

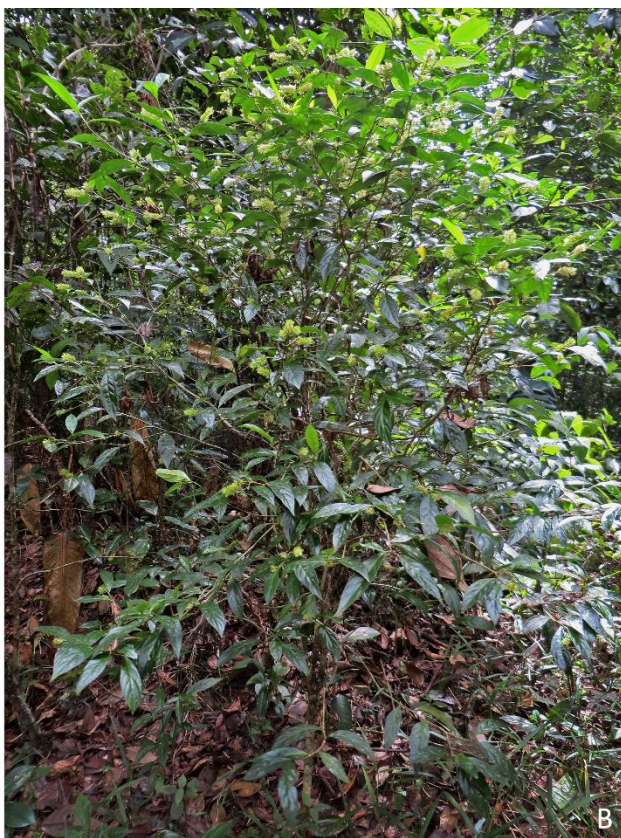
FIGURE 2. *Turnera pernambucensis* Urb. **A.** Flowering branch; **B.** Detail of marginal nectaries at leaf base, abaxial surface; **C.** Detail of leaf showing the indument and venation, abaxial surface; **D.** Inflorescence; **E–G.** Variation of bracts, adaxial surface; **H.** Outer portion of calyx, inner (left) and outer (right) sepals; **I.** Inner portion of perianth with petal and stamens adnate; sectioned stamen (left) to show the adnate base; **J.** Anther; **K.** Gynoecium of brevistylous flower; **L.** Fruit with bract and bracteoles; **M.** Seed with aril, side view. (**A–K** from *A. Zelenski et al. 105*, UFP; **L–M** from *J.R. Maciel et al. 2017*, UFP). Drawn by Regina Carvalho.

FIGURE 3. **A–E.** *Turnera pernambucensis* from the Serra of Urubu. **A.** Habitat; **B.** Habit; **C.** Flowering branch; **D.** Inflorescence bearing bracts and a brevistylous flower; **E.** Extrafloral nectaries (arrow) and ant dispersing a seed.

FIGURE 4. Distribution map of *Turnera pernambucensis* in the Brazilian Atlantic Forest.







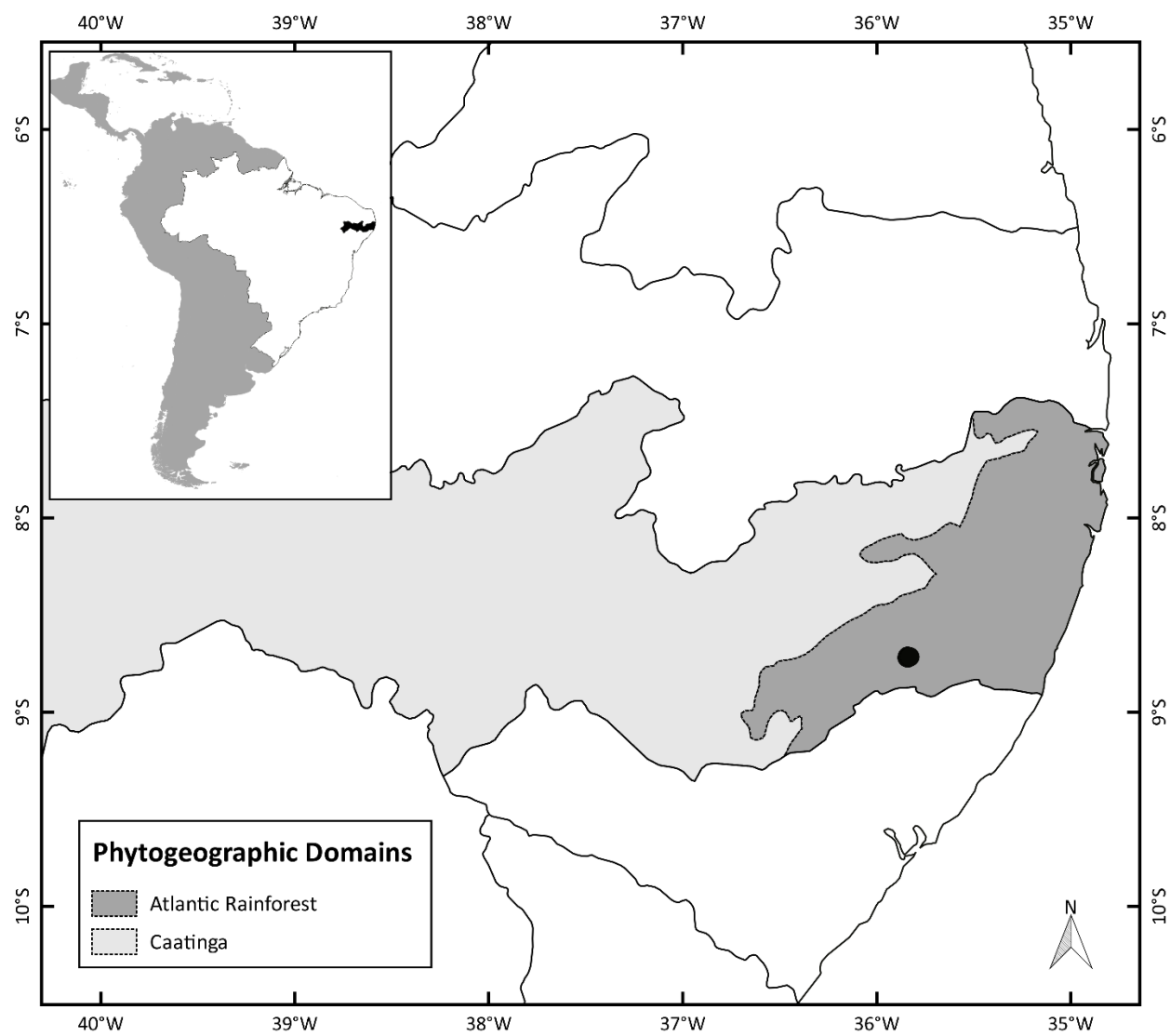
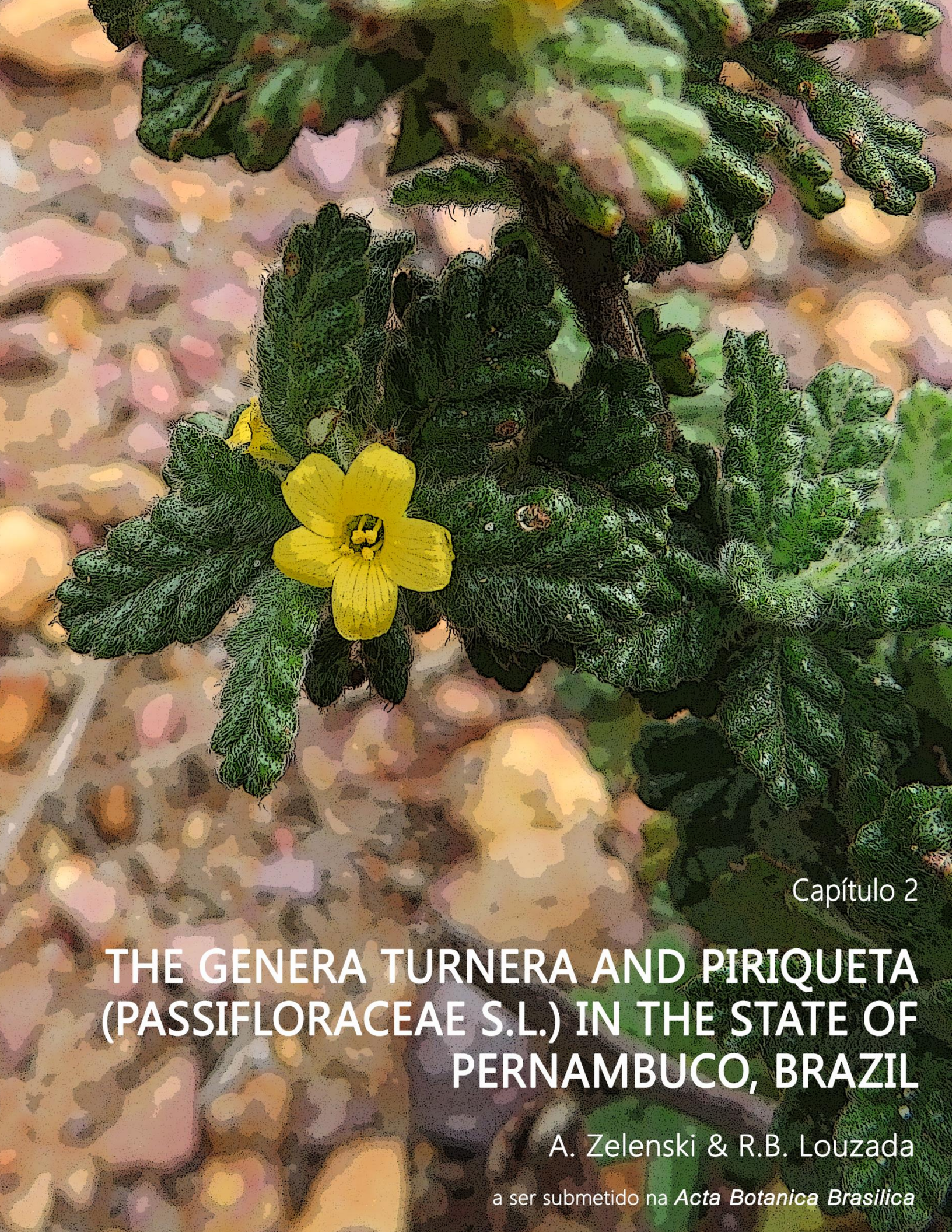


TABLE 1. Comparison of *Turnera pernambucensis* and morphologically related species.

Characters	<i>T. albicans</i>	<i>T. capitata</i>	<i>T. dasystyla</i>	<i>T. marmorata</i>	<i>T. pernambucensis</i>	<i>T. schomburgkiana</i>	<i>T. waltherioides</i>
Leaf shape	elliptic to obovate	elliptic, narrowly elliptic to ovate	elliptic, ovate to lanceolate	elliptic, obovate to oblanceolate	narrowly elliptic	elliptic to narrowly elliptic	elliptic to ovate
Leaf indument	glabrescent to sparse-strigose	densely-pilose	densely-pilose	glabrous	glabrescent to sparse-strigose	tomentose	tomentose
Secondary vein pairs	5–11	6–9	6–9	6–9	4–6	9–11	9–14
Inflorescence position	terminal	terminal	terminal	terminal	axillary, rarely terminal	axillary	axillary
Bract shape	elliptic, ovate, to widely ovate	elliptic, lanceolate to linear	ovate, obovate to lanceolate	linear	ovate, rhombic to elliptic	ovate to linear	ovate to obovate
Corolla color	white	white with yellow spot	white	yellow	white with yellow spot	yellow	yellow
Ligule	absent	present	absent	absent	absent	absent	absent
Ovules/ placenta	2–3	4–8	4–8	1	1–2	2–4	1–2
Style types	heterostylous	heterostylous	homostylous	heterostylous	heterostylous	heterostylous	heterostylous
Style curvature in longistylous flowers	straight	arched	slightly curved	straight	geniculate	straight	straight
Style curvature in brevistylous flowers	straight	curved	slightly curved	straight	straight	curved	curved
Fruit surface	verrucose	verrucose	verrucose	granulate	punctate	punctate	rugose
Fruit appendix	present	present	present	absent	absent	absent	absent
Seed surface	reticulate, papillose	reticulate, smooth	striate-reticulate, smooth	reticulate, papillose	striate-reticulate, papillose	striate-reticulate, smooth	striate or striate-reticulate, smooth



Capítulo 2

**THE GENERA TURNERA AND PIRIQUETA
(PASSIFLORACEAE S.L.) IN THE STATE OF
PERNAMBUCO, BRAZIL**

A. Zelenski & R.B. Louzada

a ser submetido na *Acta Botanica Brasilica*

The genera *Turnera* and *Piriqueta* (Passifloraceae s.l.) in the state of Pernambuco, Brazil

ANDRÉIA ZELENSKI¹ & RAFAEL B. LOUZADA¹

¹Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Professor Moraes Rego 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brazil. E-mail: andreiazelenski@gmail.com

Abstract

A taxonomic treatment of the genera *Turnera* and *Piriqueta* in the state of Pernambuco, northeastern Brazil, is presented. Twenty species were found in the Atlantic Forest and *Caatinga*, of which nine are endemic to Brazil. *Turnera pernambucensis* is threatened and restricted to the Atlantic Forest of Pernambuco, while *Turnera joelii* is a new record for the state. The species predominate in steppe savanna and semideciduous seasonal forest, but several of them grow naturally in anthropized areas. Catimbau National Park is the locality with the highest recorded species richness. Tristyly is recorded for the first time in *Piriqueta guianensis*. Identification keys, descriptions, illustrations and comments about geographical distribution, habitat, flowering, fruiting and morphological relationships are provided.

Key words: flora, heterostyly, Malpighiales, taxonomy, Turneraceae.

Introduction

Turnera L. comprises 143 species (Arbo *et al.* 2015) disjunctly distributed in America and Africa, although its greatest diversity is found in tropical South America (Thulin *et al.* 2012). Eleven series are currently recognized for the genus (Arbo 1997; 2000; 2004; 2008). *Piriqueta* Aubl. is an essentially Neotropical genus with 46 species distributed from the southern United States to northern Argentina and Uruguay (Thulin *et al.* 2012; Cabreira *et al.* 2015). Both genera have large centers of diversity in Brazil (Arbo & Mazza 2011), where 159 native species and high endemism occur (Arbo 2015a; b; Cabreira *et al.* 2015). The Brazilian Northeast region is

particularly rich in terms of diversity, especially the state of Bahia (Rocha & Rapini 2016). In the state of Pernambuco 13 species of *Turnera* and six of *Piriqueta* are currently recognized (Arbo 2015b).

According to the Virtual Herbarium of Plants and Fungi (2015), most specimens from Pernambuco were collected in only five localities and there are collection gaps in many regions. Moreover, the genera are poorly represented in floristic and phytosociological surveys conducted in the state in recent decades and sometimes the identification does not reach the species level or it needs revision, as in Rodal & Nascimento (2002), Gomes *et al.* (2006) and Gomes *et al.* (2011). Taxonomic studies involving the species occurring in the state of Pernambuco are restricted to the Flora of Mirandiba (Agra *et al.* 2009), which includes a few species. The existence of taxonomic complexes in both genera also make species identification difficult.

Considering these gaps, this study provides a taxonomic treatment of the genera *Turnera* and *Piriqueta* from the state of Pernambuco, including identification keys, morphological descriptions, illustrations and information about morphological relationships, geographical distribution, habitat and timing of flowering and fruiting. Thus, it is expected to contribute to the recognition of the species in areas of the *Caatinga* and Atlantic Forest of Pernambuco and to expand knowledge about these genera in northeastern Brazil.

Material and Methods

The state of Pernambuco spans 98,076,109 km² and is located in northeastern Brazil (IBGE 2015). The relief is predominantly flat, including lowlands along the Atlantic Coast and along the São Francisco River in the west (the Sertaneja Depression) separated by upland plateaus in the central (the Borborema Plateau) and northwest (the Chapada of Araripe) portions of the state (Ferreira *et al.* 2014). The dominant climates are Tropical Monsoon (Am *sensu* Köppen's climate) in a narrow band along the coast, Tropical with dry summer (As) just inland from the coast toward the central region of the state and Semi-arid (BSh) throughout the western region, forming strong rainfall gradients east to west, from 2,200 to 400 mm (Alvares *et al.* 2014). The vegetation comprises the Atlantic Forest and *Caatinga* phytogeographical domains, ranging from *restinga*, dense ombrophilous forest, open ombrophilous forest and semideciduous seasonal forest in the east to steppe savanna in the west (adapted from IBGE 2012).

Fieldwork was conducted monthly from March 2015 to April 2016, including areas with different vegetation types found within conservation units or outside of them. A total of 14 areas were sampled, of which 10 are protected within conservation units. The collected specimens were processed according to the usual techniques in taxonomy (Mori *et al.* 1989) and deposited at UFP herbarium, with duplicates sent to RB, SP, K, NY and CTES herbaria (acronyms according to Thiers, continuously updated). The study also included an analysis of the previously collected specimens from the study area and deposited at UFP, IPA, UEC, PEUFR, HST, HVASF, HTSA, UFRN, JPB, MAC, UB, MBM, ASE, RB and INPA herbaria.

Morphological analyses were conducted under a stereomicroscope from specimens either dried or conserved in 70% ethanol. For taxonomic identification, protocols, the latest revisions of the two genera (Arbo 1995; 2000; 2005; 2008) and images from type specimens available online were consulted. Morphological terminology follows Radford *et al.* (1974) and Arbo (1995; 2000; 2005; 2008), while Harris & Harris (2001) was used for indument characterization. Data about geographic distribution, habitat and timing of flowering and fruiting were obtained from field observations, herbarium labels and the literature. The vegetation types noted on the herbarium labels were standardized according to IBGE (2012, adapted) and, when lacking, checked in the *Mapa de Vegetação do Brasil* (IBGE 2004). Illustrations were made from the examined material. A list of examined specimens is given in the Appendix.

Results

The genus *Turnera* is represented in Pernambuco by 14 species and *Piriqueta* by six species. Nine species (45%) are endemic to Brazil, of which *Turnera pernambucensis* Urb. is restricted to Pernambuco and has recently been rediscovered (Zelenski *et al.* 2016). *Turnera joelii* is recorded for the first time in the state.

Species of both genera occur in the Atlantic Forest and *Caatinga* areas. Most species of *Turnera* (12) grow in the *Caatinga*, of which six are found only in this domain, while *T. annularis* Urb. and *T. pernambucensis* are exclusive to the Atlantic Forest; these phytogeographical domains share six species. In relation to *Piriqueta*, all species occur in the *Caatinga*, of which *P. cistoides* (L.) Griseb., *P. duarteana* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb. and *P. sidifolia* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb. are exclusive to that domain.

The species predominate in seasonal vegetation types, such as steppe savanna with 18 species and semideciduous seasonal forest with 10 species, but there are also representatives in ombrophilous forest (5 spp.) and *restinga* (3 spp.). Thirteen species grow naturally in anthropized areas, of which *T. subulata* Sm., *T. chamaedrifolia* Cambess. and *P. racemosa* (Jacq.) Sweet are the most common. A significant number of species (11) were recorded on soil islands accumulated on crystalline or sandstone rock outcrops.

The highest species richness was recorded in the Catimbau National Park, a protected area of sedimentary *Caatinga* located in central Pernambuco, where six species of *Turnera* and three of *Piriqueta* occur. Some species, such as *P. sidifolia*, *T. cearensis* Urb. and *T. hermannioides* Cambess. exhibit large populations in this area. *Turnera coerulea* Moç. & Sessé ex DC. was recorded only in one locality within the study area, despite its wide Neotropical distribution. Most species (85%) have populations protected within federal, state, or private conservation units in the state of Pernambuco, except *T. annularis*, *T. blanchetiana* Urb. and *T. joelii* Arbo. Only *T. pernambucensis* was evaluated in terms of conservation status and categorized as Critically Endangered (Zelenski *et al.* 2016), all other species have not yet been assessed.

The most relevant morphological characters to distinguish species of *Turnera* were the trichomes types and bracteoles and seeds shapes. For species of *Piriqueta*, the trichomes and inflorescences types were specially useful. Heterostyly with two floral morphs, brevistylous and longistylous, is found in 75% of species, while four species (20%) are tristylous with homostylous, brevistylous and longistylous flowers. Tristyly is recorded for the first time in a population of *P. guianensis* N.E. Br. found in Catimbau National Park.

Taxonomic treatment

Key to the genera *Turnera* and *Piriqueta* in the state of Pernambuco

1. Plants bearing porrect-stellate non-glandular trichomes (Fig. 1H); bracteoles absent or inconspicuous; flowers with a membranous corona inserted at the throat of perianth tube..... *Piriqueta*
- 1'. Plants lacking porrect-stellate non-glandular trichomes; bracteoles conspicuous; flowers without a corona..... *Turnera*

Piriqueta Aubl., Hist. Pl. Guiane 1: 298–300. 1775.

Herbs to shrubs, covered with simple, stellate and porrect-stellate non-glandular trichomes and setiform glandular trichomes (except *P. cistoides* and *P. racemosa*). Leaves alternate, simple, exstipulate, sessile or petiolate, pinnately veined, without nectaries. Flowers solitary or gathered in racemes or cymes, axillary or terminal, actinomorphic, bisexual, homostylous or heterostylous; bracts absent; floral peduncles developed, free; bracteoles absent, inconspicuous or replaced by minute colleters; pedicels developed, articulate on floral peduncle; calyces campanulate, sepals 5, partially connate and adnate to the petal claws forming perianth tube; corollas apopetalous, contorted, petals 5, unguiculate; coronas membranous, fringed, inserted at the throat on sepals and petals; stamens 5; filaments free, shortly adnate to the perianth tube; anthers dorsifixed; ovaries superior, tricarpellate, unilocular, placentation parietal; styles 3, distinct; stigmas penicillate. Capsules loculicidal, 3-valved, spheroid or ovoid, smooth, granulate, verrucose or tuberculate. Seeds obovoid, straight or curved, reticulate, smooth or papillose; chalazas rounded or concave, not prominent; arils fleshy.

Key to the species of *Piriqueta* in the state of Pernambuco

1. Plants bearing setiform glandular trichomes (Fig. 1F); fruits with a granulate, verrucose or tuberculate surface.
 2. Flowers in cincinni..... *P. sidifolia*
 - 2'. Flowers solitary.
 3. Leaves with pauciradiate, porrect-stellate trichomes; flowers 5–9 mm long..... *P. viscosa*
 - 3'. Leaves with multiradiate, porrect-stellate trichomes; flowers 10–30 mm long.
 4. Fruits with setiform glandular trichomes blackish at the base..... *P. duarteana*
 - 4'. Fruits with setiform glandular trichomes hyaline at the base..... *P. guianensis*
- 1'. Plants lacking setiform glandular trichomes; fruits with a smooth surface.
 5. Flowers in terminal racemes, sometimes with basal solitary flowers; seeds strongly curved with prominent reticulum nodes..... *P. racemosa*
 - 5'. Flowers solitary, axillary; seeds straight or slightly curved without prominent reticulum nodes..... *P. cistoides*

1. *Piriqueta cistoides* (L.) Griseb., Fl. Brit. W. I. 298. 1864.

Figs. 1A–B, 5A

Herbs or subshrubs, 35–60 cm tall; branches covered by simple and multiradiate, porrect-stellate trichomes. Leaves papyraceous, discolorous; stipules absent; petioles absent to 3 mm long; blades 7.5–41 × 2–13 mm, narrowly elliptical or lanceolate, bases rounded, cuneate or truncate, margins entire, crenate or serrate, slightly revolute, apices acute, secondary veins 3–7 pairs, adaxial surfaces with sparse or dense stellate and porrect-stellate trichomes throughout blade, abaxial surfaces with dense stellate trichomes on blade and porrect-stellate trichomes on veins. Flowers solitary, axillary, heterostylous; floral peduncles 7–10 mm long; bracteoles absent; pedicels 1–4 mm long; calyces 6–8 mm long, tubes 2–3.5 mm long; corollas 8–11.2 mm long, yellowish; coronas yellow; stamens 0.5–0.8 mm long adnate to tube; filaments 3–5 mm long in longistylous flowers, 5.5–9 mm long in brevistylous flowers; anthers 1.4–1.8 mm long; ovaries 1.9–2 mm long; styles 3.5–6 mm long in longistylous flowers, 1–3 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.5–0.6 mm long. Capsules 4–7 × 3.5–5 mm, smooth, with simple trichomes. Seeds 1.5–2 × 0.9–1.2 mm, straight or slightly curved, reticulate with reticulum nodes not prominent; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: margem do Rio São Francisco, na passagem para Santo Antônio da Glória, 09/V/1950, *D. Andrade-Lima 546*, fl. fr. (IPA); Belém de São Francisco, Ilha do Meio, 18/VII/1967, *E.C. Tenório 315*, fl. fr. (IPA, PEUFR); Cabrobó, BR-316, próximo ao km 7 na margem direita em direção à Ibó, faz. Velha, 12/III/1982, *G. Cavalcanti et al. 78*, fl. fr. (IPA, PEUFR); *Ibid.*, balsa da travessia para Pedra Branca, ilha ca. 150 m da travessia, próximo a captação, 16/II/2012, *V.M. Cotarelli et al. 1324*, fl. fr. (HVASF); Floresta, Eixo Leste, Projeto de Integração do Rio São Francisco, 10/VII/2007, *M. Oliveira et al. 2890*, fl. fr. (UFP); Petrolina, 5 km norte do CPATSA, 11/VIII/1983, *G. Fotius 3541*, fl. fr. (HTSA, IPA); *Ibid.*, ilha do São Francisco, 02/VIII/1985, *I.B. Sá & E.E. Miranda 16*, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, Serrote do Urubu, 11/I/2002, *F.C.R. Costa s.n.*, fl. (HTSA 1921); *Ibid.*, Rio São Francisco, ilha do Rodeadouro, 22/X/2011, *A.J.S. Santos et al. 52*, fl. fr. (HVASF).

Geographic distribution and habitat: widely distributed in America, from the United States to Argentina (Arbo 1995). It has been recorded in northern, northeastern, central-western and southeastern Brazil and the state of Paraná (Arbo 1995, 2015b). In Pernambuco, it grows in steppe savanna within *Caatinga*, on sandy, clay or rocky soils, between 300–386 m elevation. This species occurs in anthropized areas, but is also found in open areas of natural vegetation, rock outcrops, floodplains and along river margins.

Flowering and fruiting: January to October.

Taxonomic comments: *Piriqueta cistoides* is morphologically variable and related to *P. racemosa*, but can be distinguished by its solitary flowers (vs. racemes) and straight or slightly curved seeds with reticulum nodes not prominent (vs. curved seeds with prominent nodes).

2. *Piriqueta duarteana* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb., Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 66. 1883.

Figs. 1C–D, 5B–D

Herbs or shrubs, 0.2–1.5 m tall; branches covered with simple and multiradiate, porrect-stellate trichomes and setiform glandular trichomes. Leaves chartaceous, discolorous; stipules absent; petioles 1.5–11 mm long; blades 9–40 × 8–30 mm, elliptical, ovate or widely ovate, bases rounded, cuneate or attenuate, margins crenate or serrulate, plane or slightly revolute, apices acute or obtuse, secondary veins 4–7 pairs, adaxial surfaces with stellate and porrect-stellate trichomes throughout blade and usually setiform trichomes on the margins, abaxial surfaces with stellate trichomes throughout blade and porrect-stellate, setiform trichomes on the veins. Flowers solitary, axillary, heterostylous; floral peduncles 1–8 mm long; bracteoles absent; pedicels 2–8.5 mm long; calyces 9–16 mm long, tubes 2–3 mm long; corollas 18–23 mm long, pinkish with purple veins and throat; coronas purple; stamens 0.5–1 mm long adnate to tube; filaments 4–4.2 mm long in longistylous flowers, 6–7 mm long in brevistylous flowers; anthers 1.5–2.2 mm long; ovaries ca. 2 mm long; styles 4–5 mm long in longistylous flowers, 2–2.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.5–1 mm long. Capsules 3–8 × 4–8 mm, tuberculate, with setiform glandular trichomes of blackish base. Seeds 2.5–2.9 × 0.8–1 mm, straight or slightly curved, reticulate with reticulum nodes not prominent; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: margem do Rio São Francisco, na passagem para Santo Antônio da Glória, 9/V/1950, *D. Andrade-Lima* 545, fl. fr. (IPA, PEUFR); arredores de Petrolina, 18/IV/1971, *E.P. Heringer et al.* 122, fl. fr. (IPA); Recife-Petrolina, 1979, *D. Andrade-Lima et al.* 9165, fl. (IPA); Bezerros, Distrito de Sapucaraca, Serra da Camaratuba, Pedra Antônio Bezerra, 09/IV/2005, *P. Gomes et al.* 29, fl. fr. (UFP); Buíque, sítio Boa Vista, 21/X/1996, *G.S. Baracho et al.* 231, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Catimbau, 11/VI/1997, *A.S. Damião et al. s.n.*, fl. fr. (HST 10104); *Ibid.*, Vale do Catimbau, Sítio Queimada da Onça, na estrada em direção a fazenda Porto Rico na parte alta da estrada, VII/2007, *O. Cano et al.* 697, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, trilha da Gruta da Cachoeira, 28/V/2009, *J. Alves* 89, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, na beira da estrada do lado direito que dá acesso a trilha para o Casco de Tartaruga, 11/VI/2010, *J. Alves* 91, fl. (IPA); *Ibid.*, na beira da estrada do lado direito que dá acesso a trilha Casco de Tartaruga, 11/V/2010, *J. Alves* 100, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, alojamento do PELD, 19/I/2016, *A. Zelenski et al.* 154, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Paraíso Selvagem, 20/I/2016, *A. Zelenski et al.* 165, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 20/I/2016, *A. Zelenski et al.* 166, fl. fr. (UFP); Petrolândia, margem da BR-316 no km 364, 29/IV/2015, *A. Zelenski et al.* 56, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 29/IV/2015, *A. Zelenski et al.* 57, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 29/IV/2015, *A. Zelenski et al.* 58, fl. fr. (UFP); Petrolina, perto do Rio São Francisco, 22/I/1970, *P. Carauta* 1012, fr. (RB); *Ibid.*, 6 km ao norte de Petrolina, 25/III/1983, *G. Fotius* 3378, fl. (HTSA, IPA); *Ibid.*, 10/X/1991, *J.L.S. Lima* 1771, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, Ilha do Rodeadono, 06/III/1993, *S.I. Silva s.n.*, fl. fr. (PEUFR 35001); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, 25/II/2006, *J.A. Siqueira-Filho et al.* 1552, fl. fr. (HVASF; RB); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, 26/IV/2008, *D.S. Costa et al.* 26, fl. (HVASF); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, 26/IV/2008, *S.M. Nunes et al.* 29, fl. (HVASF); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, 11/XI/2008, *S.N. Almeida* 02, fl. fr. (HVASF, IPA); *Ibid.*, Faz. Experimental, 18/II/2009, *J.R. Maciel & M.M. Coelho* 837, fl. fr. (HVASF, IPA); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, 29/III/2009, *J.R. Maciel & M.M. Coelho* 929, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, as margens da BR-122, ca. 2 km ao norte de Petrolina, 22/VI/2010, *J. Alves* 85, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, nas margens da BR-122, ca. de 6 km ao norte de Petrolina, 22/VI/2010, *J. Alves* 86, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, nas margens da BR 122, ca. de 2 km ao norte de Petrolina, 13/VII/2010, *J. Alves* 92, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, UNIVASF, CCA, parcela 11, 11/II/2011, *M.M.P. Carvalho et al.* 32, st. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, CCA, 18/II/2011, *H.L.C. Silva et al.* 29, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, campus de Ciências Agrárias, proximidades do Restaurante Universitário,

27/IV/2011, *D.D. Lima et al. 04*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, campus de Ciências Agrárias, próximo ao Restaurante Universitário, 18/V/2011, *F.C. Alencar et al. 08*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, CCA, próximo à Lagoa, 07/VI/2011, *I.A. Almeida et al. 02*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, campus de Ciências Agrárias, ao lado do Laboratório de Anatomia Animal, 24/VI/2011, *K.M.M.S. Xavier et al. 40*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, C1, próximo à Residência Universitária, 05/X/2011, *A.S.S. Fonseca et al. 03*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, campus de Ciências Agrárias, próximo aos laboratórios, em frente ao castelo d'água, 23/XI/2011, *T.S. Oliveira et al. 75*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, campus de Ciências Agrárias, em frente ao refeitório, 24/XI/2011, *V.F. Araújo et al. 33*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, CCA, ao lado da biblioteca, 29/V/2012, *V.S. Ferreira & M.L.N. Silva 06*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, campus de Ciências Agrárias próximo ao mirante, 30/IX/2012, *I.B. Affonso 43*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, campus da UNIVASF, próximo à CEMA-Fauna, 17/V/2016, *A. Zelenski 187*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 17/V/2016, *A. Zelenski 188*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 17/V/2016, *A. Zelenski 189*, fl. fr. (UFP); Santa Cruz, Faz. Piranha, 21/X/2008, *W.L. Nascimento 07a*, fr. (IPA);

Geographic distribution and habitat: endemic to Brazil and widely distributed in the Northeast region plus the states of Pará, Tocantins, Mato Grosso, Goiás and Minas Gerais (Arbo 1995; 2015b). In Pernambuco, it grows in steppe savanna, usually on sandy or clay soils, at 300–395 m elevation. This species has been collected as often in open areas of natural vegetation as in anthropized areas.

Flowering and fruiting: January to November, but most specimens were collected in April and May.

Taxonomic comments: this species is the center of the *Piriqueta duarteana* complex that includes 10 species (Arbo 1995). *Piriqueta duarteana* can be differentiated from *P. guianensis*, which is also part of the complex, by its fruits having setiform glandular trichomes with a blackish base (vs. hyaline base).

3. *Piriqueta guianensis* N.E. Br., Trans. Linn. Soc. London, Bot. 6(1): 30. 1901.

Figs. 1E–G, 5E

Herbs or shrubs, 15–60 cm tall; branches covered with simple, stellate and porrect-stellate trichomes and setiform glandular trichomes. Leaves chartaceous, slightly discoloured; stipules absent; petioles 1–6 mm long; blades 12–38 × 5–18 mm, elliptical, narrowly elliptical, ovate or lanceolate, bases rounded or cuneate, margins crenate or serrulate, plane or slightly revolute, apices acute or obtuse, secondary veins 4–7 pairs, adaxial surfaces with stellate and porrect-stellate trichomes throughout blade and setiform glandular trichomes on margins, abaxial surfaces with stellate trichomes throughout blade and porrect-stellate trichomes on veins. Flowers solitary, axillary, heterostylous; floral peduncles 4–20 mm long; bracteoles absent; pedicels 1–7 mm long; calyces 6–14 mm long, tubes 1–3.5 mm long; corollas 10–30 mm long, pinkish with purple veins and throat; coronas purple; stamens 0.5–1 mm long adnate to tube; filaments 3–5 mm long in longistylous flowers, 5–7 mm long in brevistylous flowers; anthers 1.5–2.2 mm long; ovaries 2–3 mm long; styles 4–5 mm long in longistylous flowers, 0.7–2 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.5–1.5 mm long. Capsules 4–7 × 4–7 mm, tuberculate, with simple and setiform glandular trichomes of hyaline base or only with simple trichomes. Seeds 2–2.5 × 0.7–1 mm, straight or slightly curved, reticulate with reticulum nodes not prominent; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: viagem Recife-Petrolina, 1979, *D. Andrade-Lima et al.* 9206, fl. (IPA); *Ibid.*, 9–13/III/1979, *D. Andrade-Lima et al.* 9289, fl. (IPA); Afrânio, povoado Caboclo, na trilha atrás do cemitério, 24/II/2012, *J.A. Siqueira-Filho et al.* 2755, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, povoado de Caboclo, 30/I/2009, *J.R. Maciel et al.* 763, st. (HVASF); Alagoinha, ca. 700 m southwest of the fazenda Morros, 22/IX/1999, *A. Liebig & L. Krause* 70, fr. (PEUFR); *Ibid.*, 22/IX/1999, *L. Krause & A. Liebig* 152, bt. (PEUFR); Arcoverde, área de tensão ecológica ao sul da localidade Caraíbas de Cima, 02/II/2014, *A.C.P. Oliveira et al.* 3172, fl. fr. (HVASF); Belém do São Francisco, margem da BR-316 no km 242, 29/VI/2015, *A. Zelenski et al.* 53, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 29/VI/2015, *A. Zelenski et al.* 54, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 29/VI/2015, *A. Zelenski et al.* 55, fl. fr. (UFP); Brejo da Madre de Deus, Fazenda Nova, base da Pedra do Cachorro, 7/IV/1971, *D. Andrade-Lima* 2006, fl. (IPA); *Ibid.*, Mata do Bituri, 28/III/2000, *A.G. da Silva & L.M. Nascimento* 256, fl. fr. (PEUFR); Buíque, Serra da Andoinha, 24/III/1970, *L.X. Filho s.n.*, fl. fr. (UFP 2256); *Ibid.*, 14/IX/1997, *R. Pereira et al.* 1028, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Vale do Catimbau, 19/VI/2008, *R. Pereira et al.* 2719, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, Igrejinha,

21/I/2016, A. Zelenski *et al.* 171, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 21/I/2016, A. Zelenski *et al.* 172, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 21/I/2016, A. Zelenski *et al.* 173, fl. fr. (UFP); Carnaubeira da Penha, base da serra no acesso a Barra do Silva, 30/VIII/2012, N.M. Almeida & R.A. Cavalcante 230, fl. (HVASF); Gravatá, 18/VI/1994, A.M. Miranda *et al.* 1694, fl. (HST); *Ibid.*, 29/IV/1996, J.E.G. Lima *et al.* 16, fl. fr. (HST); Ibimirim, 02/VI/1982, M. Ataíde *et al.* 35, bt. (IPA); *Ibid.*, Poço da Cruz, 06/V/2006, R. Pereira & M.F. Cavalcanti *s.n.*, fl. fr. (IPA 84120); Jatobá, após a barragem de Itaparica, a caminho de Tocantins, 29/V/1997, M.B.C. Silva 1247, fl. fr. (PEURF); Jucati, margem da BR-423, 30/VI/2015, A. Zelenski *et al.* 70, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, A. Zelenski *et al.* 71, fl. fr. (UFP); Pesqueira, Serra do Gavião, 19/VI/2005, M. Oliveira 1848, fl. fr. (IPA, UFP); Petrolândia, 02/VIII/1986, M. Ataíde 725, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, comunidade Apolônio Sales, 15/II/2014, C. Niegl *s.n.*, fl. (IPA 89249); *Ibid.*, distrito de Icó Mandantes, 20/III/2014, M. Pommeranz 65, fl. (IPA); Petrolina, 5 km ao norte do CPATSA, 10/VIII/1983, G. Fotius 3560, fl. fr. (HTSA, IPA); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, 11/XI/2008, G.R. Antunes 08, bt. fr. (HVASF); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, parcela de Educação Ambiental, 03/II/2009, M.M. Coelho 106, fl. fr. (HVASF, IPA); *Ibid.*, UNIVASF, próximo à caixa d'água, 17/V/2016, A. Zelenski 190, fl. fr. (UFP); Quipapá, Engenho Pelada, 12/VII/1950, C.G. Leal & O.A. Silva 243, st. (RB); Salgueiro, faz. Queimada Grande, 03/III/2009, M. Oliveira & S.N. Luz 3808a, fl. (HVASF); *Ibid.*, caminho para a Serra de Monte Santo, 14/I/2010, D. Araújo *et al.* 1062, fl. (HVASF); *Ibid.*, Serra do Monte Santo, margem direita da subida para a estação da Compesa, 19/I/2010, D. Araújo *et al.* 1135, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, lote 3, próximo a Serra da Extrema, 10/IV/2011, M.V. Meiado *et al.* 598, fl. fr. (HVASF); Santa Maria da Boa Vista, Ilha de Inhanhuns, 15/IV/2008, M. Oliveira 3401, fl. fr. (UFP); São Caetano, RPPN Pedra do Cachorro, 28/VIII/2010, D. Cavalcanti *et al.* 272, fl. (ASE, UFP); *Ibid.*, RPPN Pedra do Cachorro, 29/III/2011, K. Mendes *et al.* 652, fl. fr. (ASE, UFP); *Ibid.*, RPPN Pedra do Cachorro, 05/VI/2011, K. Mendes *et al.* 680, fl. fr. (ASE, UFP); Serra Talhada, Serra da Carnaubeira, Serrote Redondo, IV/1971, E.P. Heringer *et al.* 831, fl. fr. (IPA, PEURF, RB); *Ibid.*, Estação Experimental do IPA, 19/I/2011, O. Faria *s.n.*, fr. (IPA 85642); Serrita, estrada de acesso à FLONA Negreiros, 15/III/2016, A. Zelenski 181, fl. (UFP); Sertânia, Campo Alta, ca. 8 km ao norte da cidade, 03/III/2009, J.G. Carvalho-Sobrinho *et al.* 1988, fl. (HVASF, IPA); Tacaratu, 30/XI/1996, L.B. Oliveira *et al.* 73, fl. (HST, IPA); Triunfo, estrada para Santa Cruz, Fazenda Bom Jesus, 26/II/1986, V.C. Lima & F. Gallindo 64, fl. (IPA); *Ibid.*, Lagoa do Mariano, 21/VII/1995, L.P. Félix & M.F.O. Pires 7184, fl. fr. (HST); *Ibid.*, Sítio Santa Rita, próximo ao

Pico do Papagaio, 15/VII/2010, *A.P. Fontana et al. 6987*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Pico do Papagaio, 05/VI/2015, *D.S. Lucena et al. 690*, fl. fr. (UFP); Tupanatinga, estrada Águas-Belas/Buíque, 10 km após Tupanatinga, 07/X/1983, *F. Gallindo et al. 41*, fl. fr. (IPA).

Geographic distribution and habitat: disjunctly distributed in Guyana and Brazil, occurring in the Northeast region and state of Roraima (Arbo 1995; 2015b). In Pernambuco, the species can be found in semideciduous seasonal forest and steppe savanna, on sandy, clay or rocky soils, at 353–1200 m elevation. This species is common in open areas of natural vegetation, rock outcrops, near rivers, small lakes or streams and anthropized areas.

Flowering and fruiting: January to November.

Taxonomic comments: *Piriqueta guianensis* belongs to the *P. duarteana* complex and it can be differentiated from *P. duarteana* by its fruits with setiform glandular trichomes of light bases (vs. blackish base). The color of flowers has been variably described as white, lilac, pink, salmon, yellowish or orange. In Catimbau National Park a population was found with trimorphic flowers, i.e. brevistylous, longistylous and homostylous flowers. Homostylous flowers have also been observed in *D.S. Lucena et al. 690*.

4. *Piriqueta racemosa* (Jacq.) Sweet, Hort. Brit. 1: 154. 1826.

Figs. 1H–I, 5F

Herbs or subshrubs, 20–70 cm tall; branches covered with simple and porrect-stellate trichomes and microcapitate glandular trichomes. Leaves papyraceous or chartaceous, discoloured; stipules absent; petioles absent or to 14 mm long; blades 6.5–65 × 2–35 mm, elliptical or ovate, bases rounded or cuneate, margins crenate or serrulate, plane, apices acute or obtuse, secondary veins 4–9 pairs, adaxial surfaces with dense stellate and porrect-stellate trichomes throughout blade, abaxial surfaces with dense stellate and porrect-stellate trichomes throughout blade and microcapitate trichomes usually near the margins. Inflorescences in racemes, terminal, sometimes with basal solitary flowers. Flowers homostylous or heterostylous; floral peduncles 6–40 mm long; bracteoles absent; pedicels 2–5.5 mm long; calyces 4.5–8 mm long, tubes 1.5–3 mm long; corollas 5–12 mm long, yellow; coronas yellow; stamens 0.7–1 mm long adnate to tube;

filaments 2–3 mm long in longistylous flowers, 4–5 mm long in brevistylous flowers; anthers 1.3–2 mm long; ovaries 1.9–3 mm long; styles 2.7–3 mm long in longistylous flowers, 1–1.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.6–1 mm long. Capsules 3.5–9 × 4–8 mm, smooth, with simple trichomes. Seeds 1.5–2.2 × 0.7–1 mm, strongly curved, reticulate with reticulum nodes prominent; chalazas rounded.

Selected specimens: BRAZIL. Pernambuco: Agrestina, Pedra do Careca, 21/VI/2007, *J.R. Maciel et al. 503*, fl. fr. (UFP); Arcoverde, km 80 da BR-232, entrada da cidade, 28/VI/2015, *A. Zelenski et al. 49*, fl. fr. (UFP); Barreiros, margem da rodovia PE-60, 14/VI/2015, *A. Zelenski 20*, fl. fr. (UFP); Belo Jardim, margem da BR-232, entrada da cidade, 27/VI/2015, *A. Zelenski et al. 40*, fl. fr. (UFP); Bonito, faz. Tudo Muito, ao lado da sede, 09/V/1998, *J.A. Siqueira-Filho 783*, fl. fr. (HVASF); Cabo de Santo Agostinho, Gaiubu, 08/III/1978, *D. Andrade-Lima & P.C. Medeiros 201*, fr. (IPA); Caruaru, povoado Malhada da Pedra, 27/VI/2015, *A. Zelenski et al. 37*, fl. fr. (UFP); Custódia, lote 12, as margens do canal, 20/IV/2010, *D. Araújo & J.V.A. Ferreira 1437*, fl. fr. (HVASF); Exu, Serra do Araripe, as margens da PE-585, na propriedade Malhada Velha, 04/III/2011, *J. Alves 108*, fl. fr. (IPA); Igarassu, Usina São José, Mata de Santa Helena, 28/I/2009, *E. Pessoa & T. Arruda 33*, fl. fr. (MAC); Jaqueira, RPPN Frei caneca, Mata do Quengo, 27/VIII/2015, *A. Zelenski et al. 106*, fl. fr. (UFP); Olinda, campos de cultura, 01/I/1914, *B. Pickel 310*, fl. fr. (IPA); Pesqueira, aldeia Santana, faz. Maravilha, 28/VI/2015, *A. Zelenski et al. 48*, fl. fr. (UFP); Pombos, 03/II/1981, *A. Krapovickas et al. 38014*, fl. (IPA, MBM); Recife, Sítio Pitiguarí, 07/VIII/1981, *D. Andrade-Lima & V.C. Lima 12*, bt. fr. (IPA); Sanharó, Sítio das Moças, estrada de acesso a BR-223, 28/VI/2015, *A. Zelenski et al. 41*, fl. fr. (UFP); São Caetano, BR-232, arredores da cidade, 28/VII/1981, *D. Andrade-Lima et al. 85*, fl. (IPA); São José da Coroa Grande, Reserva do Una, platô Camurim, 14/VI/2015, *A. Zelenski 23*, fl. fr. (UFP); Tamandaré, rua do Sesi, 13/VI/2015, *A. Zelenski 12*, fl. fr. (UFP); Tapera, 10/XI/1930, *B. Pickel 2421a*, fr. (IPA); Triunfo, 19/X/1995, *L.P. Félix et al. s.n.*, fl. fr. (HST 16312); Verdejante, VPR Pilões, 21/II/2013, *F.F.S. Silva 747*, fl. fr. (HVASF).

Geographic distribution and habitat: disjunctly distributed in the Caribbean islands, Venezuela, Colombia, Brazil and Paraguay (Arbo 1995). It occurs in northeastern Brazil and the states of Minas Gerais, Espírito Santo and Rio de Janeiro (Arbo 1995; 2015b). This species inhabits *restinga*, ombrophilous forest, semideciduous seasonal forest and steppe savanna of Pernambuco,

on several soil types, at 16–915 m elevation. It is very common in anthropized areas, but also grows in open areas of preserved vegetation, forest edges, rock outcrops and along river margins.

Flowering and fruiting: throughout the year.

Taxonomic comments: *Piriqueta racemosa* shares with *P. cistoides* the absence of setiform glandular trichomes, small yellowish flowers (5–12 mm long) and smooth fruits. However, *P. racemosa* is characterized by its racemes sometimes with basal solitary flowers (vs. only solitary flowers), and markedly curved seeds with reticulum nodes prominent (vs. straight or slightly curved seeds with nodes not prominent). There is variation in the color of flowers, which have been reported as orange, yellow and white.

5. *Piriqueta sidifolia* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb., *Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin* 2: 61. 1883.

Figs. 1J, 5G

Subshrubs or shrubs, 0.3–2 m tall; branches covered with simple, stellate and porrect-stellate trichomes and setiform glandular trichomes. Leaves chartaceous, discolorous; stipules absent; petioles (5–)10–26 mm long; blades 14–74 × 8–40 mm, elliptical, ovate or lanceolate, bases rounded or cordate, margins crenate, serrulate or serrate, slightly revolute, apices acute or obtuse, secondary veins 5–7 pairs, adaxial surfaces with dense porrect-stellate trichomes throughout blade and setiform glandular trichomes on the margins, abaxial surfaces with dense stellate trichomes throughout blade and porrect-stellate, setiform trichomes on the veins. Inflorescences in cincinni, axillary. Flowers heterostylous; floral peduncles 10–25 mm long; bracteoles 0.5–2 mm long; pedicels 1.5–9 mm long; calyces 8.5–10 mm long, tubes 1.5–3 mm long; corollas 10–16 mm long, yellow; corona yellow; stamens 0.5–1 mm long adnate to tube; filaments 3–3.5 mm long in longistylous flowers, 4–5 mm long in brevistylous flowers; anthers 1.7–3.5 mm long; ovaries 1.2–2 mm long; styles 3.7–4.5 mm long in longistylous flowers, 1–1.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.4–0.5 mm long. Capsules 3.5–7 × 4–7.5 mm, verrucose, with simple and setiform trichomes of hyaline base. Seeds 2.5–3 × 1.2–1.5 mm, straight or slightly curved, reticulate with reticulum nodes not prominent; chalazas concave.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: viagem Recife-Petrolina, 1979, *D. Andrade-Lima et al.* 9196, fl. fr. (IPA); Araripina, Estação do IPA, s.d., *E. Sampaio et al.* 473, fl. fr. (PEUFR); Buíque, 5 km da estrada de barro para o Catimbau, 18/VI/1994, *A.M. Miranda et al.* 1741, fl. fr. (UFRN, HST, IPA); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, 28/I/2000, *C. Schlindwein* 1052, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Vale do Catimbau, 3/IV/2000, *A.P.S. Gomes et al.* 503, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Serra Branca, 16/VIII/2002, *A.V. Leite s.n.*, fl. fr. (UFP 34141); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, 06/XII/2004, *R.A. Pick* 225, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Sítio Serra Branca, 13/IX/2006, *E.A. Rocha et al.* 1505, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Vale do Catimbau, 12/II/2008, *D.N. Silva et al.* 19, fl. fr. (ASE, HST); *Ibid.*, Serra de Jerusalém, 14/II/2008, *D.N. Silva et al.* 37, fl. fr. (ASE, HST); *Ibid.*, Vale do Catimbau, 02/VI/2009, *J. Alves* 01, fl. (ASE, IPA); *Ibid.*, Vale do Catimbau, 11/IV/2010, *J.S. Silva* 76, fl. (IPA); *Ibid.*, Vale do Catimbau, no alto da serra próximo da gruta da cachoeira, 11/IV/2010, *J.S. Silva* 77, fl. (IPA); *Ibid.*, Serrinha, 13/I/2011, *A.C.G. Costa et al.* 20, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Serrinha, 13/I/2011, *A.C.G. Costa et al.* 25, fl. (UFP); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, próximo a 1 km da pousada Vale do Catimbau, 24/I/2012, *C.R.S. Oliveira et al.* 42, fl. (HVASF); *Ibid.*, sul da serra de Jerusalém, 26/I/2012, *C.R.S. Oliveira et al.* 177, fl. (HVASF); *Ibid.*, trilha do Camelo, 05/IV/2012, *E.V.R. Ferreira & N.M.P. Braga* 614, fl. (HVASF); *Ibid.*, trilha da cachoeira, 24/V/2013, *J.A. Siqueira-Filho et al.* 2914, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Pedra do Camelo, 19/I/2016, *A. Zelenski et al.* 156, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 19/I/2016, *A. Zelenski et al.* 157, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 19/I/2016, *A. Zelenski et al.* 169, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Igrejinha, 21/I/2016, *A. Zelenski et al.* 175, fl. fr. (UFP); Ibimirim, descida da Serra da Puiu, antes do povoado Caruá, 22/I/2013, *V.M. Cotarelli et al.* 2357, fl. (HVASF); Inajá, Sítio Mangue, trilha de acesso a furna, 26/II/2012, *J.E. Fagundes et al.* 78, fl. (HVASF).

Geographic distribution and habitat: endemic to Brazil and widely distributed in the Northeast region and the states of Tocantins, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro and Rio Grande do Sul (Arbo 1995; 2015b). It grows in steppe savanna of Pernambuco, on sandy or rocky soils, at 112–917 m elevation. This species was collected in open areas, *carrasco* and rock outcrops.

Flowering and fruiting: December to September, but most specimens were collected in January.

Taxonomic comments: *Piriqueta sidifolia* is easily distinguished from other species in Pernambuco by its elongated petioles (10–26 mm long), leaves usually ovate or lanceolate and cymose inflorescences.

6. *Piriqueta viscosa* Griseb., Cat. Pl. Cub. 114. 1866.

Common name: *bolinha*

Figs. 1K-M, 5H

Herbs, 10–60 cm tall; branches covered with simple trichomes and porrect-stellate trichomes reduced to a central arm, and setiform glandular trichomes. Leaves papyraceous, concolorous or slight discolorous; stipules absent; petioles 2–9 mm long; blades 15–55 × 4–20 mm, elliptical or narrowly elliptical, bases cuneate or attenuate, margins crenate or serrate, plane, apices acute, secondary veins 6–9 pairs, adaxial and abaxial surfaces with sparse or dense setiform glandular trichomes and pauciradiate, porrect-stellate trichomes with 2–5(–7) arms scattered throughout blade. Flowers solitary, axillary, homostylous; floral peduncles 6–46 mm long; bracteoles absent; pedicels 1.5–5 mm long; calyces 4–8 mm long, tubes 1–2 mm long; corollas 5–9 mm long, pink with purple veins and basal spot; coronas purple; stamens ca. 0.5 mm long adnate to tube; filaments 2–4 mm long; anthers 1–1.4 mm long; ovaries ca. 2 mm long; styles 1.2–3 mm long; stigmas 0.5–1 mm long. Capsules 4–6.5 × 3.5–6.5 mm, granulate, with simple and setiform trichomes of hyaline base. Seeds 1.8–2 × 0.6–1.8 mm, straight or slight curved, reticulate with reticulum nodes not prominent; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Cabrobó, estrada para Terra Nova, 25/III/2009, *J.G. Carvalho-Sobrinho & J.M.M. Melo* 2082, fl. fr. (HVASF); Catende, Pedra do Trevo, 28/II/2008, *M.S. Leite et al.* 648, fl. fr. (RB, UFP); Flores, margem da BR-232, 16/III/2016, *A. Zelenski* 182, fl. (UFP); Igarassu, Usina São José, 12/III/2003, *A. Melquiades & G.J. Bezerra* 82, fr. (PEUFR); Parnamirim, km 27,8 da Estrada Parnamirim-Petrolina, 18/V/1984, *F. Araújo* 57, fl. fr. (IPA); Petrolina, campus do CPATSA, 1976, *L. Lima s.n.*, fl. fr. (IPA 46929); *Ibid.*, CPATSA, 06/IV/1983, *G. Fotius* 3397, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, CPATSA, 11/IV/1984, *G. Fotius* 3822, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, CPATSA, 02/IV/2004, *S.A.O. Souza s.n.*, fl. fr. (HTSA 2598); *Ibid.*, CPATSA, 19/IV/2004, *S.A.O. Souza s.n.*, fl. fr. (HTSA 2435); *Ibid.*, Fazenda Experimental da UNIVASF, 13/IV/2009, *J.R. Maciel & M.M. Coelho* 963, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Fazenda Experimental da

UNIVASF, parcela de Educação Ambiental, 11/III/2009, *M.M. Coelho et al.* 122, fl. fr. (HVASF, IPA); *Ibid.*, próximo a lagoa de estabilização, CPATSA, 16/III/2011, *M.O. Mangabeira* 4401, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, próximo a lagoa de estabilização, CPATSA, 16/III/2011, *M.O. Mangabeira* 4402, fl. fr. (HTSA); Salgueiro, faz. Queimada Grande, Projeto de Transposição do São Francisco, 03/III/2009, *M. Oliveira & S.N. Luz* 3809, fl. fr. (HVASF, IPA); *Ibid.*, estrada para Serra de Monte Santo, 19/I/2010, *D. Araújo et al.* 1095, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, estrada para Serra de Monte Santo, 19/I/2010, *D. Araújo et al.* 1110, fl. fr. (HVASF); São José da Coroa Grande, Reserva do Una, Platô Beijupirá, 14/VI/2015, *A. Zelenski* 26, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 14/VI/2015, *A. Zelenski* 27, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 14/VI/2015, *A. Zelenski* 28, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 14/VI/2015, *A. Zelenski* 29, fl. fr. (UFP); Serrita, Flona Negreiros, 29/I/2013, *R.A. Silva* 2531, fl. fr. (HVASF).

Geographic distribution and habitat: widely distributed in Central America and tropical South America, from Guatemala and Belize to Bolivia and central Brazil (Arbo 1995). It occurs in ombrophilous forest, semideciduous seasonal forest and steppe savanna of Pernambuco, usually on sandy soils, at 85–515 m elevation. This species was collected in open areas of natural vegetation, rock outcrops and forest edge.

Flowering and fruiting: January to June, but most specimens were collected in March and April.

Taxonomic comments: *Piriqueta viscosa* is easily distinguished from the other species by its porrect-stellate trichomes reduced to a single, central arm present in the branches, leaves with pauciradiate, porrect-stellate trichomes (2–5 arms) and small homostylous flowers (5–9 mm long). The flowers were described as white in *M.S. Leite et al.* 648 and *D. Araújo et al.* 1110.

Turnera L., Sp. Pl. 1: 271. 1753.

Herbs or shrubs, covered with simple or stellate non-glandular trichomes and often microcapitate, sessile-capitate, stipitate-capitate or clavate glandular trichomes. Leaves alternate, simple, exstipulate or stipulate, sessile or petiolate, pinnately veined, usually with nectaries. Flowers solitary or gathered in racemes or capituliform inflorescences, axillary or terminal, actinomorphic, bisexual, homostylous or heterostylous; bracts absent or developed; floral peduncles developed (except in *T. blanchetiana*), free or adnate to petiole; bracteoles 2,

conspicuous; pedicels absent; calyces campanulate or infundibuliform, sepals 5, partially connate and adnate to the petal claws forming perianth tube; corollas apopetalous, contorted, petals 5, unguiculate; coronas absent; stamens 5; filaments free or partially connate, barely adnate to perianth tube at the base or marginally adnate to tube up to the throat, forming nectariferous pockets; anthers dorsifixed; ovaries superior, tricarpellate, unilocular, placentation parietal; styles 3, distinct; stigmas penicillate. Capsules loculicidal, 3-valved, spheroid, ellipsoid or ovoid, smooth, granulate or verrucose. Seeds obovoid, straight or curved, reticulate or striate-reticulate, smooth or papillose; chalazas rounded, concave or conical, prominent or not; arils fleshy.

Key to the species of *Turnera* in the state of Pernambuco

1. Leaves with nectaries.

2. Stamens free (shortly connate in *T. annularis*) and adnate to the perianth tube only at the base (Fig. 4B).

3. Flowers with spatulate bracteoles.....*T. annularis*

3'. Flowers with linear or lanceolate bracteoles.

4. Leaves stipulate with entire or serrulate margins.....*T. pernambucensis*

4'. Leaves exstipulate with crenate or serrate margins.

5. Fruits glabrous, except at the apex; seeds strongly reticulate with conical, prominent chalaza (Fig. 4G).....*T. pumilea*

5'. Fruits pubescent; seeds reticulate with rounded, slightly prominent chalaza (Fig. 3L).....*T. melochioides*

2'. Stamens connate and marginally adnate to the perianth tube from the base up to the throat (Fig. 2F).

6. Flowers in capituliform inflorescences.....*T. blanchetiana*

6'. Flowers solitary.

7. Floral peduncles free from the petioles (Fig. 2I).....*T. cearensis*

7'. Floral peduncles adnate to petioles (Fig. 4J).

8. Branches with simple and stellate trichomes.....*T. hermannioides*

8'. Branches with simple trichomes, microcapitate or clavate glandular trichomes.

9. Leaves narrowly elliptical, narrowly oblong or linear, 3.5–7.6 times longer than wide.....*T. coerulea*

9'. Leaves widely elliptical, elliptical, obovate or obtrullate, 1.2–2.9 times longer than wide.

10. Corollas with dark throat and basal spot.....*T. subulata*

10'. Corollas with yellow throat and lacking basal spot.

11. Seeds with rounded and not prominent chalaza.....*T. scabra*

11'. Seeds with concave and prominent chalaza.....*T. joelii*

1'. Leaves without nectaries.

12. Plants bearing simple trichomes and stipitate-capitate glandular trichomes (Fig. 2L).....*T. chamaedrifolia*

12'. Plants bearing simple trichomes and sessile-capitate glandular trichomes.

13. Flowers and fruits with linear bracteoles; stamens free from each other.....*T. diffusa*

13'. Flowers and fruits with narrowly elliptical or narrowly obtrullate bracteoles; stamens shortly connate (0.1–0.3 mm long) at the base.....*T. calyptrocarpa*

7. *Turnera annularis* Urb., Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 124. 1883.

Fig. 2A

Subshrubs; branches covered with simple trichomes and sessile-capitate glandular trichomes. Leaves papyraceous, concolorous; stipules 1–3.5 mm long; petioles 3–5 mm long; nectaries marginal, 2–3 pairs; blades 25–60 × 12–23 mm, elliptical, bases attenuate, margins crenate or serrate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins 5–6 pairs, adaxial surfaces with sparse, simple trichomes throughout blade, abaxial surfaces with dense, sessile-capitate glandular trichomes throughout blade and simple trichomes mainly on the veins. Inflorescences in racemes, terminal. Flowers heterostylous; bracts spatulate; floral peduncles 1–1.5 mm long, free; bracteoles spatulate; calyces ca. 5 mm long, tubes 3–3.5 mm long; corollas ca. 8 mm long, white with yellow basal spot; stamens connate, adnate 0.8–1 mm to tube; filaments not seen in longistylous flowers, 4.5–6 mm long in brevistylous flowers; anthers 1–1.3 mm long; ovaries ca. 1.5 mm long; styles not seen in longistylous flowers, ca. 2 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.3–0.8 mm long. Fruits and seeds not seen.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Nazaré da Mata, 12/IV/1954, *J.C. Moraes 1083*, fl. (UB-image).

Additional specimens examined: BRAZIL. Alagoas: Atalaia, Serra da Naceia, 24/III/1983, *G.L. Esteves & M.N.R. Staviski 2148*, fl. (MAC).

Geographic distribution and habitat: endemic to Brazil, occurring in the states of Paraíba, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais and Rio de Janeiro (Arbo 2000; 2015b). Here recorded for the first time for the Atlantic Forest of Alagoas. It is a rare species known in Pernambuco from two specimens collected for the last time 62 years ago in semideciduous seasonal forest (Arbo 2000).

Flowering and fruiting: March and April (Arbo 2000).

Taxonomic comments: *Turnera annularis* can be differentiated from other species by its spatulate bracts and bracteoles and its yellowish, capitate-sessile glandular trichomes which are plentiful on the abaxial surface of leaves and bracteoles.

8. *Turnera blanchetiana* Urb., Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 130. 1883.

Fig. 2B–F

Shrubs, up to 1.5 m tall; branches covered with stellate trichomes. Leaves chartaceous, discolorous; stipules 0.5–1.7 mm long; petioles 4–7 mm long; nectaries acropetiole and marginal, 1–4 pairs; blades 20–37 × 10–23 mm, elliptical or obovate, bases cuneate, margins crenate to serrate, revolute, apices acute or obtuse, secondary veins 4–8 pairs, adaxial and abaxial surfaces with dense, stellate trichomes throughout blade. Inflorescences capituliform, terminal. Flowers heterostylous; bracts widely depressed, obovate or very widely obovate; floral peduncles absent; bracteoles obovate; calyces 8–9 mm long, tubes 4–4.5 mm long; corollas 11–12 mm long, yellow; stamens connate, adnate ca. 3 mm to tube; filaments ca. 3 mm long in longistylous flowers, 6–7 mm long in brevistylous flowers; anthers 1–1.5 mm long; ovaries 2–2.7 mm long; styles ca. 4 mm long in longistylous flowers, 1–1.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.5–1 mm long. Capsules ca. 5 × 4.5 mm, granulate, tomentose. Seeds not seen.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Floresta, Faz. FASA, 19/I/1989, *M.J.N. Rodal & E.M.N. Ferraz 44*, fl. fr. (IPA, PEUFR); Petrolina, Lagoinha, 11/III/1982, *V.C. Lima et al. 53*, fl. (IPA, PEUFR); *Ibid.*, 03/VIII/1982, *L. Lima s.n.*, bt. (IPA 46275, 46297, 46301).

Additional specimens examined: BRAZIL. Bahia: Petrolina-Remanso, 25/IV/1971, *E.P. Heringer et al. 358*, fl. (IPA).

Geographic distribution and habitat: disjunctly distributed from northeastern Brazil to northern Minas Gerais and central-western Brazil, eastern Bolivia and northern Paraguay (Arbo 2005). In Pernambuco, it was recorded in *Caatinga* on sandy soils, at 200–400 m elevation. This species inhabits open areas of steppe savanna.

Flowering and fruiting: January, March and August.

Taxonomic comments: *Turnera blanchetiana* is morphologically similar to *T. cearensis*, with which it shares shrub habit, stellate trichomes, leaves often elliptical or ovate with nectaries, yellow flowers with stamens connate and adnate to the tube from the base up to the throat. However, *T. blanchetiana* has bracteate capituliform inflorescences (vs. solitary flowers without bracts) that allow us to differentiate them.

9. *Turnera calyptrocarpa* Urb., Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 128. 1883.

Fig. 2G–H

Subshrubs or shrubs, 0.5–2 m tall; branches covered with simple trichomes and sessile-capitate glandular trichomes. Leaves chartaceous, discolorous; stipules 2–4 mm long; petioles 1–3 mm long; nectaries absent; blades 6–27 × 2.2–13 mm, elliptical, narrowly elliptical or obovate, bases attenuate; margins crenate or serrate, revolute, apices acute or obtuse, secondary veins 3–5 pairs, adaxial surfaces with sparse, simple trichomes, abaxial surfaces with dense, simple and sessile-capitate trichomes. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 1–2.5 mm long, free; bracteoles narrowly elliptical or narrowly obtrullate; calyces 4–6.5 mm long, tubes 1.5–3 mm long; corollas 6–11 mm long, white or lilac with yellow basal spot and throat; stamens connate, adnate 0.1–0.3 mm to tube; filaments 2.5–4 mm long in longistylous flowers,

ca. 7 mm long in brevistylous flowers; anthers 1–1.9 mm long; ovaries 2–3 mm long; styles 3–4.2 mm long in longistylous flowers, 0.5–1 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.3–0.5 mm long. Capsules 3.5–4.5 × 3–5 mm, granulate, tomentose. Seeds 1.9–2.1 × 1 mm, straight, reticulate; chalazas slightly concave, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Serra das Russas, 29/IX/2010, *H.S. Xavier s.n.*, fl. fr. (IPA 87773); Arcoverde, Estação Experimental do IPA, Serra das Varas, 26/IX/1973, *P. Ferreira s.n.*, fl. (IPA 22554); *Ibid.*, Mata da Jacú, 22/II/2006, *R. Pereira et al.* 2685, fl. (IPA); *Ibid.*, na trilha interna no lajedo da parte baixa, 22/II/2006, *R. Pereira et al.* 2687, fl. (IPA); *Ibid.*, Mata da Jacú, 28/III/2006, *M.B.C. Silva et al.* 2107, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, 10/VI/2010, *J. Alves* 79, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, Serra das Varas, ca. de 2 km ao sul da localidade de Caraíbas de Cima, 03/II/2014, *A.C.P. Oliveira et al.* 3238, fl. fr. (HVASF); Brejão, Faz. Olho d'água, 12/III/2012, *J. Alves & M. Oliveira* 715, fl. (IPA); Cabrobó, lote 1, próximo ao ponto de captação no Rio São Francisco, 20/I/2010, *D. Araújo et al.* 1147, fl. fr. (HVASF); Carnaubeira da Penha, base da serra no acesso a Barra do Silva, 30/VIII/2012, *N.M. Almeida & R.A. Cavalcante* 231, fl. (HVASF); Custódia, 15/IV/2009, *M. Oliveira* 3948, fl. fr. (HVASF, IPA); Gravatá, faz. São José, Complexo Eco-Turístico de Karawá Tá, 24/III/2007, *M. Oliveira* 2683, fl. (MAC, UFP); Itambé, X/1937, *V. Sobrinho s.n.*, fl. (IPA 551); Petrolina, CPATSA, beira da estrada, 08/IV/1983, *G. Fotius* 3415, fl. fr. (IPA, HTSA); *Ibid.*, próximo à sede do CPATSA, 15/IV/1988, *J.L.S. Lima* 368, fl. fr. (INPA, HTSA); *Ibid.*, CPATSA, 01/IV/2003, *S.A.O. Souza et al.* 2475, fl. (HTSA).

Geographic distribution and habitat: endemic to northeastern Brazil and the state of Minas Gerais (Arbo 2000, 2015b). In Pernambuco, it grows in the Atlantic Forest and *Caatinga*, in semideciduous seasonal forest and steppe savanna, usually on rocky or clay soils, between 526–910 m elevation. This species was collected in forest interiors, open areas and rock outcrops, as well as anthropized areas.

Flowering and fruiting: January to October, but most specimens collected from February to April.

Taxonomic comments: *Turnera calyptrocarpa* is characterized by its long stipules (2–4 mm long), white or lilac flowers with yellow base and straight seeds. This species was misidentified as *T. chamaedrifolia* in some herbaria, but it can be distinguished from the latter by its stipulate

leaves (vs. exstipulate leaves) covered with simple trichomes and sessile-capitate glandular trichomes (vs. simple trichomes and stipitate-capitate glandular trichomes) and narrowly elliptical or narrowly obtrullate bracteoles (vs. linear bracteoles). In *M. Oliveira 3948* longistylous and brevistylous flowers were found in the same plant.

10. *Turnera cearensis* Urb., Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 100. 1883.

Common name: *malva*

Figs. 2I–J, 5I

Subshrubs or shrubs, 0.5–4 m tall; branches covered with simple and stellate trichomes. Leaves chartaceous, discolorous; stipules 1.3–3.5 mm long; petioles 2–11 mm long; nectaries acropetiolear and marginal, 1–3 pairs; blades 20–80 × 8–40 mm, ovate, elliptical, narrowly elliptical or narrowly oblong, bases rounded, cuneate or oblique, margins crenate or serrate, slightly revolute, apices acute or obtuse, secondary veins 5–8 pairs, adaxial surfaces with dense stellate trichomes throughout blade and some microcapitate glandular trichomes, abaxial surfaces with dense stellate trichomes throughout blade. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 1.5–6.5 mm long, free; bracteoles linear or lanceolate; calyces 9–18 mm long, tubes 4.5–8 mm long; corollas 13–25 mm long, yellow; stamens connate, adnate 4–6 mm to tube; filaments ca. 6 mm long in longistylous flowers, 7–9 mm long in brevistylous flowers; anthers 2–2.5 mm long; ovaries 3.2–5 mm long; styles 4.5–7 mm long in longistylous flowers, 1.8–4 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.5–1 mm long. Capsules 6–10 × 5–7 mm, granulate, sericeous. Seeds 3–3.9 × 1.2–2 mm, curved, striate-reticulate; chalazas concave, prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Serra do Ararubá, 23/II/1962, *J.C. Gomes Júnior et al. 1251*, fl. fr. (RB); Recife-Gravatá, à sotavento, 20/I/2002, *J.L.H. Alves s.n.*, fl. (UFP 31600); entre Paranatama e Garanhuns, margem da BR-423, 30/VI/2015, *A. Zelenski et al. 66*, fl. fr. (UFP); Arcoverde, Serra das Varas, Estação Experimental do IPA, 04/II/1981, *A. Krapovickas et al. 38060*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, nas margens da estrada de terra a caminho do CEDEC, 11/VI/2010, *J. Alves 90*, fl. (IPA); Bezerros, Serra Negra de Bezerros, Pedra Pintada, 15/VIII/1999, *L. Krause & A. Liebig 39*, st. (PEUFR); *Ibid.*, Serra Negra, Pedra do Cruzeiro, 30/V/2015, *A. Zelenski et al. 06*, fl. (UFP); *Ibid.*, 30/V/2015, *A. Zelenski et al. 07*, fl. (UFP);

Brejão, Faz. Olho d'água, 12/III/2012, *J. Alves & M. Oliveira 713*, fl. fr. (IPA); Brejo da Madre de Deus, faz. Nova, 06/X/1999, *L. Krause 211*, st. (PEUFR); Buíque, Vale do Catimbau, 11/VI/2001, *P. Silva & D. Barbosa 02a*, bt. (UFP); *Ibid.*, I/2003, *H.S. Xavier s.n.*, fl. (IPA 63326); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, 06/XII/2004, *R.A. Pick 150*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 25/VIII/2007, *C. Schlindwein s.n.*, st. (UFP 52024); *Ibid.*, 12/II/2008, *D.N. Silva et al. 17*, fl. (HST); *Ibid.*, sítio Pititi, 11/VI/2010, *J.S. Silva 81*, fl. (ASE, IPA); *Ibid.*, Trilha da Caverna, 24/V/2013, *J.A. Siqueira-Filho et al. 2907*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Pedra do Camelo, 19/I/2016, *A. Zelenski et al. 155*, fl. (UFP); *Ibid.*, 19/I/2016, *A. Zelenski et al. 159*, fl. (UFP); *Ibid.*, Serrinha, 21/I/2016, *A. Zelenski et al. 170*, fl. (UFP); Carneiros, estrada para Brejo de São José, 23/III/1988, *A. Chiappeta s.n.*, fl. fr. (IPA 50983); Caruaru, faz. Muricí, 03/II/1981, *A. Krapovickas et al. 38037*, fl. (IPA); Exu, margem da PE-585, 02/V/2010, *J. Alves 83*, fl. (ASE, IPA); Flores, Serra do Cruzeiro, na estrada Triunfo-Sítio dos Nunes, 28/III/1970, *D. Andrade-Lima 5844*, fl. (IPA); Floresta, Inajá, Reserva Biológica de Serra Negra, 08/III/1995, *M.J.N. Rodal et al. 477*, fl. (PEUFR); Garanhuns, arredores do campo de aviação, próximo ao Monte Sinai, 16/XI/1954, *D. Andrade-Lima 1929*, fl. (IPA); Gravatá, alto do Morro do Cruzeiro, 24/VI/1962, *D. Andrade-Lima 4065*, fr. (IPA); Jucati, margem da BR-423, 30/VI/2015, *A. Zelenski et al. 72*, fl. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, *A. Zelenski et al. 73*, fl. fr. (UFP); Lagoinha, 6 km S de Arcoverde, caminho a Buíque, 05/II/1981, *A. Krapovickas et al. 38075*, st. (IPA); Nazaré da Mata, 14/V/1954, *J.C. Moraes 1094*, fl. fr. (UEC); Salgueiro, área do PISF, VPR Queimada Grande, faz. Miguel, entrada à direita da estrada para Umã, 10/II/2009, *J.G. Carvalho-Sobrinho et al. 1912*, fl. (IPA); *Ibid.*, IF-Sertão, 01/II/2012, *C. Samantha 2372*, fl. (HTSA); Surubim, Estação Experimental, 30/X/1941, *L.P. Xavier & M. Veloso 431*, fl. (JPB); Tacaratu, Serra Negra, 25/V/1982, *V.C. Lima et al. 16*, fl. (IPA); *Ibid.*, 30/I/2009, *J.G. Carvalho-Sobrinho et al. 1804*, fr. (HVASF, IPA); Triunfo, estrada para Santa Cruz, faz. Bom Jesus, 26/II/1986, *V.C. Lima et al. 67*, fl. fr. (IPA).

Geographic distribution and habitat: endemic to northeastern Brazil and the state of Minas Gerais (Arbo 2005; 2015b). In Pernambuco, it grows in semideciduous seasonal forest and steppe savanna, on sandy or rocky soils, at 362–925 m elevation. It occurs mainly in forest interiors, open areas and rock outcrops, but also in anthropized areas.

Flowering and fruiting: November to June, but most specimens collected from January to June.

Taxonomic comments: *Turnera cearensis* is morphologically related to *T. blanchetiana*, but can be distinguished mainly by its solitary flowers without bracts (vs. bracteate capituliform inflorescences).

11. *Turnera chamaedrifolia* Cambess., Fl. Bras. Merid. 2(16): 221. 1829.

Common name: *relógio*

Figs. 2K–M, 5J

Herbs or subshrubs, 15–60 cm tall; branches covered with simple trichomes and stipitate-capitate glandular trichomes. Leaves papyraceous, discolourous; stipules absent; petioles 1.5–12 mm long; nectaries absent; blades 5–42 × 3.5–22.5 mm, elliptical, ovate or trullate, bases attenuate or cuneate, margins crenate or serrate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins 5–9 pairs, adaxial surfaces with sparse simple and stipitate-capitate trichomes throughout blade, abaxial surfaces with dense stipitate-capitate trichomes throughout blade and simple trichomes mainly on the veins. Flowers solitary, axillary, homostylous or heterostylous; bracts absent; floral peduncles 3–19 mm long, free; bracteoles linear; calyces 6–13 mm long, tubes 2–4 mm long; corollas 8–17 mm long, yellowish with or without vinaceous throat; stamens free, adnate 0.3–1 mm to tube; filaments 3.8–5 mm long in longistylous flowers, 4–5 mm long in brevistylous flowers; anthers 1.2–3 mm long; ovaries 1.5–3 mm long; styles 3–4.5 mm long in longistylous flowers, 1–2.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.8–2 mm long. Capsules 3–8 × 3.5–7 mm, granulate, pilose. Seeds 1.5–2 × 0.8–1.5 mm, straight or slightly curved, reticulate; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: entre Paranatama e Garanhuns, margem da BR-423, 30/VI/2015, A. Zelenski 67, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, A. Zelenski et al. 68, fl. fr. (UFP); Águas Belas, distrito de Ribeira do Alto, margem da BR-423, 30/VI/2015, A. Zelenski et al. 59, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, A. Zelenski et al. 60, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, A. Zelenski et al. 61, fl. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, A. Zelenski et al. 62, fl. fr. (UFP); Alagoinha, Serra do Magé, 03/VIII/2001, M. Oliveira & P.G.G. Silva 608, fl. (UFP); *Ibid.*, 17/II/2008, M. Oliveira 33, fl. (IPA); Arcoverde, Estação Experimental do IPA, 09/II/1982, F. Galindo et al. 85, fl. (IPA); *Ibid.*, Serra das Varas, terras de propriedade do IPA, 10/VI/2010, J. Alves 95, fl. fr.

(ASE, IPA); *Ibid.*, 13/VI/2010, *J. Alves 94*, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, sul da localidade Caraíbas de Cima, 02/II/2014, *A.C.P. Oliveira et al. 3174*, fl. fr. (HVASF); Bonito, Faz. Santo Elias, 11/VI/1998, *R. Pereira et al. 1510*, fl. fr. (IPA); Brejão, faz. Olho D'Água, 12/III/2012, *J. Alves & M. Oliveira 714*, fl. fr. (IPA); Brejo da Madre de Deus, Faz. Bituri, 16/III/1996, *A.B. Marcon 151*, fl. fr. (PEUFR); *Ibid.*, rock outcrop at the north shore of the Sítio Oitis, 16/XI/1999, *L. Krause & A. Liebig 273*, fl. (PEUFR); Buíque, Riachão, 26/VI/2010, *M. Oliveira et al. 5007*, fl. (HVASF); Caruaru, km 56 da estrada Caruaru–Carpina Grande, 11/I/1982, *A. Giulietti et al. 6619*, fl. fr. (IPA, PEUFR, UFRN); Garanhuns, 1986, *R. Bedi 311*, fl. (IPA); *Ibid.*, subida do Morro Magano, 08/X/1971, *D. Andrade-Lima 6533*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Morro do Magano, 10/I/1972, *s.c. s.n.*, fl. (RB 151520); *Ibid.*, margem da Estrada para o Morro Magano, 26/I/1977, *I. Pontual 1354*, fl. (PEUFR); Gravatá, 01/VII/1926, *B. Pickel 1062*, fl. (IPA); *Ibid.*, Russinha, 07/I/1934, *B. Pickel 3483*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, 25/VIII/1970, *G. Mariz 540*, fr. (UFP); *Ibid.*, 25/VIII/1970, *G. Mariz 547*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Russinha, 03/II/1981, *A. Krapovickas et al. 38004*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Serra do Contente, s.d., *M.L. Bazante et al. 664*, fl. fr. (UFP); Itaíba, Sítio Capim, 18/IX/2000, *J.R. Lemos 183*, fl. fr. (IPA, JPB, MAC, UFP); Itambé, II/1937, *V. Sobrinho s.n.*, fl. fr. (IPA 363); *Ibid.*, Estação Experimental próximo ao campo de cultura, 09/III/1953, *D. Andrade-Lima 1670*, fl. fr. (IPA); Jucati, margem da BR-423, 30/VI/2015, *A. Zelenski et al. 69*, fl. (UFP); Pesqueira, 07/V/2014, *I. Meunier s.n.*, fl. fr. (HST 20722); Salgueiro, caminho para a Serra de Monte Santo, 12/I/2010, *D. Araújo et al. 1039*, fl. (HVASF); Saloá, RPPN Faz. Brejo, 11/X/2008, *M. Oliveira & I. Cassimiro 3726*, fl. (HVASF); *Ibid.*, margem da BR-423, 30/VI/2015, *A. Zelenski et al. 63*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, *A. Zelenski et al. 64*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 30/VI/2015, *A. Zelenski et al. 65*, fl. fr. (UFP); São Caetano, RPPN Pedra do Cachorro, 30/III/2011, *K. Mendes et al. 658*, fl. (ASE); São João, 26/VII/1966, *A. Lima 19*, fl. (IPA); Serra Negra, 11/IX/1950, *D. Andrade-Lima 673*, fl. (IPA); Serra Talhada, Estação Ecológica do Saco, 04/V/1991, *G.L. Esteves & C.S.S. Barros 2565*, fl. (MAC); *Ibid.*, próximo a Baixa Verde, 16/VII/1996, *M.F.A. Lucena et al. 563*, fl. fr. (PEUFR, UFP); Tapera, 10/XI/1930, *B. Pickel 2421b*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, cerca do cerrado de Oiteiro de Pedro, 24/VI/1931, *B. Pickel 2628*, fl. (IPA); Triunfo, divisa de Triunfo-Princesa Isabel, 25/II/1986, *V.C. Lima & F. Gallindo 07*, fl. (IPA); *Ibid.*, Lagoa Nova, 28/III/1995, *L.P. Félix et al. 7087*, fl. fr. (HST); *Ibid.*, 19/X/1995, *A.M. Miranda et al. 14381*, fl. fr. (ASE, HST 14541); *Ibid.*, 19/X/1995, *L.P. Félix et al. s.n.*, fl. fr. (HST 16313); *Ibid.*, 30/IV/1996, *A.M. Miranda et al. 2374*, fl. fr. (HST); *Ibid.*, Sítio Santa Rita, próximo ao Pico do Papagaio, 15/VII/2010, *J.A. Siqueira-Filho et al. 2381*, fl. fr.

(HVASF); *Ibid.*, Pico do Papagaio, 05/VI/2015, *D.S. Lucena et al.* 691, fl. fr. (UFP, UFRN); Venturosa, Parque da Pedra Furada, 04/VIII/1996, *K. Costa et al.* 84, fl. (PEUFR).

Geographic distribution and habitat: endemic to northeastern Brazil and the states of Minas Gerais and Rio de Janeiro (Arbo 2000; 2015b). In Pernambuco, it inhabits semideciduous seasonal forest and steppe savanna, on sandy, clay or rocky soils, at 490–1200 m elevation. This species is common in forest edges, open areas, rock outcrops and anthropized areas.

Flowering and fruiting: January to November, but most specimens were collected from January to June.

Taxonomic comments: *Turnera chamaedrifolia* is characterized by stipitate-capitate glandular trichomes (Fig. 2L) which are unique among the species of this study and usually are plentiful on branches, abaxial leaf surface and calyx.

12. *Turnera coerulea* Moç. & Sessé ex DC., Prodr. 3: 346. 1828.

Figs. 3A–B, 5K

Herbs or subshrubs, 15–30 cm tall; branches covered with simple trichomes. Leaves papyraceous, concolorous; stipules absent; petioles 1.5–6 mm long; nectaries basilaminar, 1 pair; blades 23–44 × 3–12 mm, narrowly oblong, narrowly elliptical or linear, bases cuneate or rounded, margins serrate or serrulate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins 5–7 pairs, adaxial surfaces with scattered simple trichomes on the midrib, abaxial surfaces with scattered, simple and microcapitate trichomes on the veins. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 1.5–3 mm long, adnate to petioles; bracteoles linear; calyces 15–19.5 mm long, tubes 5–8 mm long; corollas 17–25 mm long, white with blue or purple veins and yellow throat; stamens connate, adnate 4–5 mm to tube; filaments 5–6 mm long in longistylous flowers, 8–9 mm long in brevistylous flowers; anthers ca. 3 mm long; ovaries ca. 2 mm long; styles 7.5–8 mm long in longistylous flowers, 3–3.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 1.5–2 mm long. Capsules ca. 3 × 3.5 mm, verrucose, strigose. Seeds 2.8–3 × 1 mm, straight or slightly curved, reticulate; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Buíque, estrada Buíque–Catimbau, Sítio Bom Jesus, 21/X/1996, *G.S. Baracho et al.* 266, fl. (UFP); *Ibid.*, Vale do Catimbau, alto do lajeiro, lado esquerdo, próximo à nascente, VII/2007, *O. Cano et al.* 760, fl. (IPA); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, margens do Riacho Catimbau, 25/V/2013, *J.A. Siqueira Filho et al.* 2938, fl. (HVASF); *Ibid.*, Paraíso Selvagem, 20/I/2016, *A. Zelenski et al.* 167, fl. (UFP); *Ibid.*, 20/I/2016, *A. Zelenski et al.* 168, fl. (UFP).

Additional specimens examined: Sergipe: Itaporanga d'Ajuda, Fazenda Trapsa, ca. 40 km S of Aracaju on the Linha Verde highway (SE-100) towards Caueira, then 1.5 km W on (SE-270) towards BR-101 of Itaporanga, 21/IX/2013, *W.W. Thomas et al.* 16207, fl. fr. (UFP).

Geographic distribution and habitat: disjunctly distributed in Mexico and Brazil, occurring in the North, Northeast, Central-western regions and the state of Minas Gerais (Arbo 2005, 2015b). In Pernambuco, it was recorded in open areas of steppe savanna and rock outcrops within *Caatinga*, on sandy and rocky soils, at ca. 800 m elevation.

Flowering and fruiting: it was collected with flowers in January, May, July and October.

Taxonomic comments: *Turnera coerulea* is the only species in Pernambuco with bluish-white flowers. When dry, this species is often mistaken for *T. subulata*, which it resembles in habit, presence of basilaminar nectaries, peduncle adnate to petiole, large flowers (17–25 mm long) with stamens connate and marginally adnate to the tube up to the throat. However, *T. coerulea* differs by its narrowly elliptical or narrowly oblong leaves (vs. elliptical, obovate or obtrullate leaves) and flowers with yellow throat (vs. blackish throat).

13. *Turnera diffusa* Willd. ex Schult., Syst. Veg. 6: 679. 1820.

Common name: *alecrim-de-caboclo*

Figs. 3C–E, 5L

Herbs or shrubs, 0.3–2 m tall; branches covered with simple trichomes and sessile-capitate glandular trichomes. Leaves chartaceous, discolorous; stipules 0.8–1.5 mm long; petioles absent or to 2.5(–5) mm long; nectaries absent; blades 7–26 × 3–10 mm, elliptical, obovate,

oblanceolate, narrowly elliptical or narrowly oblong, bases cuneate or attenuate, margins crenate or serrulate, revolute, apices acute or obtuse, secondary veins 5–8 pairs, adaxial surfaces with sparse or dense simple trichomes, abaxial surfaces with dense sessile-capitate trichomes throughout blade and simple trichomes on the veins. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 0.3–1.1 mm long, adnate to petioles; bracteoles linear; calyces 4–7.5 mm long, tubes 2–3.5 mm long; corollas 4–7.5 mm long, yellow; stamens free, adnate 0.4–0.8 mm to tube; filaments 3.5–4 mm long in longistylous flowers, 4–6 mm long in brevistylous flowers; anthers 0.5–1 mm long; ovaries 0.8–1 mm long; styles 4–6 mm long in longistylous flowers, 1.5–3 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.5–1 mm long. Capsules 2–3 × 1.5–2 mm, verrucose, tomentose. Seeds 1.5–2 × 0.6–1 mm, markedly curved, reticulate; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Buíque, Sítio Cajueiro, 6–7 km N de Buíque, 05/II/1981, *A. Krapovickas et al. 38071*, fl. (IPA); *Ibid.*, 5 km de estrada de barro para o Catimbau, 19/VI/1994, *A.M. Miranda et al. 1746*, fl. fr. (HST); *Ibid.*, Vale do Catimbau, Trilha do Dragão, 19/VI/1994, *A.M. Miranda et al. 5652*, fl. fr. (HST); *Ibid.*, Serra do Catimbau, 11/II/1995, *S.I. Silva et al. 764*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Serra de Jerusalém, 04/IX/1995, *M.F.A. Lucena & L.S. Figueiredo 40*, fl. (IPA); *Ibid.*, 07/III/1996, *M.C. Tschá 620*, fl. fr. (PEUFR); *Ibid.*, Vale do Catimbau, 03/IV/2000, *A.P.S. Gomes et al 514*, fl. fr. (IPA, JPB, MAC); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, 20/VII/2005, *R. Pick 257*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 29/I/2005, *C. Schlindwein 1264*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Paraíso Selvagem, VII/2007, *O. Cano et al. 740*, fl. (IPA); *Ibid.*, Vale do Catimbau, Gruta da Cachoeira, 11/VI/2010, *J.S. Silva 74*, fl. (IPA); *Ibid.*, caminho que dá acesso a Trilha da Concha, 11/VI/2010, *J.S. Silva 75*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, 25/I/2011, *M. Oliveira & C.F. Fonseca 5422*, fl. fr. (HVASF, IPA); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, Serrinha, 25/I/2012, *C.R.S. Oliveira et al. 143*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, pasto localizado no interior do vilarejo, 09/II/2012, *C.C.G. Lôbo s.n.*, fl. fr. (UFP 70559); *Ibid.*, Pedra do Camelo, 19/I/2016, *A. Zelenski et al. 158*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, Pedra do Camelo, 19/I/2016, *A. Zelenski et al. 160*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, Paraíso Selvagem, 20/I/2016, *A. Zelenski et al. 163*, fl. (UFP); *Ibid.*, 20/I/2016, *A. Zelenski et al. 164*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, Igrejinha, *A. Zelenski et al. 174*, fl. fr. (UFP); Ibimirim, estrada vicinal entre Povoado Troncado e Salgado, 22/I/2013, *V.M. Cotarelli et al. 2344*, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Sítio Tapuio, 26/VII/2012, *E.V.R.*

Ferreira & J.E. Fagundes-Silva 810, fl. (HVASF); Inajá, Sítio Peitudo, 26/II/2012, *J.E. Fagundes & E.G. Araújo 93*, fl. fr. (HVASF); Petrolândia, ca. 25,5 km da cidade, 03/III/2009, *J.G. Carvalho-Sobrinho et al. 2013*, fl. fr. (HVASF); Tacaratu, Povoado Agrovila 11, 24/VII/2012, *E.V.R. Ferreira & J.E. Fagundes-Silva 766*, fl. (HVASF).

Geographic distribution and habitat: disjunctly distributed from the southern United States to Central America and northeastern Brazil to northern Minas Gerais (Arbo 2000; 2015b). In Pernambuco, it occurs in vegetation of steppe savanna within *Caatinga*, on sandy or rocky soils, at 433–829 m elevation. It was collected in open areas and rock outcrops, as well as in anthropized areas.

Flowering and fruiting: January to September.

Taxonomic comments: *Turnera diffusa* can be easily recognized by its small, revolute, often sessile leaves covered with simple trichomes and sessile-capitate glandular trichomes and its small yellow flowers (4–7.5 mm long).

14. *Turnera hermannioides* Cambess., Fl. Bras. Merid. 2(16): 218. 1829.

Common name: *chanana*

Figs. 3F–G, 5M–N

Herbs or subshrubs, 0.3–1 m tall; branches covered with simple and stellate trichomes. Leaves papyraceous, concolorous; stipules 0.5–1 mm long; petioles 2–4 mm long; nectaries basilaminar, 1–2 pairs; blades 9–40 × 6–22 mm, elliptical, circular, very widely ovate or very widely obovate, bases cuneate or attenuate, margins serrate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins 4–7 pairs, adaxial and abaxial surfaces with stellate and microcapitate trichomes throughout blade and simple trichomes on the veins. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 0.5–2.5 mm long, adnate to petioles; bracteoles linear or narrowly triangular; calyces 12–18 mm long, tubes 4–5 mm long; corollas 21–28 mm long, white or yellowish; stamens connate, adnate 2.5–3 mm to tube; filaments 5–6 mm long in longistylous flowers, 8–8.5 mm long in brevistylous flowers; anthers 2.2–3.5 mm long; ovaries 1.5–2.2 mm long; styles 5.5–8 mm long in longistylous flowers, 4–5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 1–2 mm long.

Capsules $3.5\text{--}5 \times 4\text{--}6$ mm, verrucose, tomentose. Seeds $2.7\text{--}3.3 \times 0.9\text{--}1$ mm, curved, reticulate; chalazas concave, prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Buíque, Parque Nacional do Catimbau, 04/IX/1999, *C. Schindwein et al.* 960, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 07/III/2008, *D. Penante 01*, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, trilha da gruta da cachoeira, próximo a borda da trilha, antes da primeira cancela, do lado esquerdo, 01/III/2009, *J.I.S. Barbosa 37*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, trilha de acesso para gruta da cachoeira, a 600 m da estrada principal de Buíque para o Vale do Catimbau, 11/VI/2010, *J.S. Silva 80*, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, na beira da estrada do lado direito que dá acesso a trilha para o Casco de Tartaruga, 11/VI/2010, *J.S. Silva 102*, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, nas proximidades do alojamento do PELD, 19/I/2016, *A. Zelenski et al.* 153, fl. fr. (UFP); Lagoa Grande, Sereníssima, 50 m da margem do rio, 26/V/2010, *T.A. Silva 3616*, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, Ducos, 27/V/2010, *T.A. Silva 3596*, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, Ouro Verde, 29/IV/2010, *T.A. Silva 3561*, fl. fr. (HTSA); Petrolina, 5 km ao Norte CPATSA, 16/VIII/1983, *G. Fotius 3555*, fl. fr. (HTSA, IPA); *Ibid.*, Travessia do Juarez, 22/II/2001, *F.C.R. Costa 1896*, fl., fr. (HTSA); *Ibid.*, Ceres-Tapera, 19/V/2010, *T.A. Silva 3653*, fl. (HTSA); *Ibid.*, estrada da Tapera, margem direita da estrada, sentido Tapera, 28/IX/2011, *T.S. Oliveira et al.* 12, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Serrote do Urubu, a margem esquerda do Rio São Francisco, estrada para Balneário de Pedrinhas, 01/V/2012, *A.A. Reis & D.A. Nascimento 30*, fl. fr. (HVASF).

Geographic distribution and habitat: endemic to Brazil, occurring in the states of Tocantins, Piauí, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Goiás, Minas Gerais and Espírito Santo (Arbo 2005; 2015b). In Pernambuco, it grows in steppe savanna within *Caatinga*, on sandy or clay soils, at 235–898 m elevation. This species is common in open areas and anthropized areas.

Flowering and fruiting: January to September, with most specimens collected from March to May.

Taxonomic comments: *Turnera hermannioides* resembles *T. scabra* that also has a habit similar, papyraceous, concolorous leaves with basilaminar nectaries, peduncles adnate to petioles and yellowish, solitary flowers with stamens connate and adnate to the tube from the base up to the throat. However, *T. hermannioides* can be distinguished from the *T. scabra* by its stellate

trichomes (vs. only simple trichomes) and seeds with concave, prominent chalaza (vs. rounded, not prominent chalaza). In *C. Schlindwein et al.* 960 longistylous and brevistylous flowers were found on the same plant.

15. *Turnera joelii* Arbo, *Bonplandia* 7(1/4): 78–83. 1993.

Fig. 3H

Herbs, 30–60 cm tall; branches covered with simple trichomes and microcapitate and clavate glandular trichomes. Leaves papyraceous, concolorous; stipules absent; petioles 2–5 mm long; nectaries basilar, 1 pair; blades 18.5–37 × 5–20 mm, elliptical or obtrullate; bases cuneate or attenuate, margins serrate or serrulate, plane, apices acute, secondary veins 4–5 pairs, adaxial surfaces with scattered simple and microcapitate trichomes on the veins and margins, abaxial surfaces with simple trichomes on the veins and microcapitate, clavate glandular trichomes throughout blade. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 1.5–2 mm long, adnate to petioles; bracteoles linear; calyces 13.5–16 mm long, tubes 5–6 mm long; corollas 22–28 mm long, yellow; stamens connate, adnate 2.7–3 mm to tube; filaments not seen in longistylous flowers, 10–11 mm long in brevistylous flowers; anthers 2–2.5 mm long; ovaries 1.9–2.5 mm long; styles not seen in longistylous flowers, 4–5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 1.2–1.8 mm long. Capsules 5.5–7 × 4–6.5 mm, verrucose, pubescent. Seeds 2.8–3 × 1 mm, curved, reticulate; chalazas concave, prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Petrolina, CPATSA, 29/IV/2002, *S.A.O. Souza et al. s.n.*, fl. (HTSA 2188a).

Additional specimens examined: BRAZIL: Bahia: Olho D'Água, pousio ao redor do vilarejo, s.d., *G. Fotius 3983*, fl. fr. (HTSA).

Geographic distribution and habitat: endemic to northern Bahia (Arbo 2005). Only a single specimen is known from steppe savanna in far western Pernambuco, at 376 m elevation.

Flowering and fruiting: it was collected in flower in April.

Taxonomic comments: *T. joelii* can be mistaken for *T. subulata* and *T. scabra* which it shares leaves with 1 pair basilaminar nectaries, peduncles adnate to petioles and solitary flowers with stamens connate and adnate to tube up to the throat, but its totally yellow flowers without a dark spot at the base (vs. flowers with a dark spot in *T. subulata*) and umbilicate seeds (vs. seeds with rounded, not prominent chalazas) allow us to differentiate them.

16. *Turnera melochioides* Cambess., Fl. Bras. Merid. 2(16): 219. 1829.

Common name: *vassourinha-amarela*

Figs. 3I–L, 5O–P

Herbs or shrubs, 0.4–1.5 m tall; branches covered with simple trichomes and microcapitate glandular trichomes. Leaves papyraceous or chartaceous, concolorous or discolorous; stipules absent; petioles 1–4(–6) mm long; nectaries marginal or basilaminar, 1–2 pairs; blades 10–60 × 1.5–20 mm, linear, narrowly elliptical, elliptical or ovate, bases cuneate or attenuate, margins crenate or serrate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins (4–)5–7 pairs, adaxial surfaces with sparse or dense, simple trichomes throughout blade, abaxial surfaces with dense simple trichomes mainly on the veins and margins and microcapitate trichomes throughout blade. Inflorescences in racemes, axillary or terminal. Flowers heterostylous; bracts absent or ovate; floral peduncles 1–3 mm long, adnate to petiole; bracteoles linear or lanceolate; calyces 5.5–9 mm long, tubes 3–4.5 mm long; corollas 8–13 mm long, yellow; stamens free, adnate 0.3–1 mm to tube; filaments 3.5–4.2 mm long in longistylous flowers, 7–7.5 mm long in brevistylous flowers; anthers 1–1.9 mm long; ovaries 1–1.5 mm long; styles 4–5.3 mm long in longistylous flowers, 2.2–2.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 1–2 mm long. Capsules 3.5–5.5 × 3–6 mm, smooth, pubescent. Seeds 1.8–2 × 0.6 mm, curved, reticulate; chalazas rounded, slightly prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Araripina, Serra da Rodagem, próximo à casa de farinha, divisa Ipubi-Araripina, 07/VIII/1986, V.C. Lima 363, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Chapada do Araripe, 15/V/2016, A. Zelenski 184, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 15/V/2016, A. Zelenski 185, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 15/V/2016, A. Zelenski 186, fl. fr. (UFP); Buíque, 19/X/2007, R. Pereira *et al.* 1077, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Serra do Catimbau, 19/X/1995, L.P. Félix *et al.* 7448, fl. fr. (ASE,

HST); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, 04/IX/1999, *C. Schlindwein et al.* 948, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Faz. Serra Branca, 24/IX/2004, *A.M. Miranda et al.* 4483, fl. fr. (ASE, HST, UFRN); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, 04/VIII/2005, *R.A. Pick* 210, bt. fr. (UFP); *Ibid.*, 02/VIII/2005, *R.A. Pick* 278, fl. fr. (IPA, UFP); *Ibid.*, Vale do catimbau, na trilha em direção à Barra do Pico, 19/VII/2007, *O. Cano et al.* 840, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, 11/VI/2010, *J.S. Silva* 73, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, próximo a Gruta da Cachoeira, 11/VI/2010, *J.S. Silva* 82, fl. fr. (ASE, IPA); *Ibid.*, Vale do Catimbau, 11/VI/2010, *J.S. Silva* 101, fl. fr. (IPA); *Ibid.*, Parque Nacional do Catimbau, Paraíso Selvagem, 20/I/2016, *A. Zelenski et al.* 161, fl. (UFP); *Ibid.*, 20/I/2016, *A. Zelenski et al.* 162, fl. (UFP); Exu, Chapada do Araripe, Serra das Abelhas, 07/V/2013, *M.E. Saraiva* 133, fl. (HST); *Ibid.*, subida da serra, sentido Exu-Posto de Exu, 06/VIII/1986, *V.C. Lima* 343, fl. fr. (IPA); Goiana, Itapirema, 01/V/1936, *P.P. Melo s.n.*, fr. (IPA 4436); Petrolina, s.d., s.c. 2571, fl. fr. (HSTA 2571); *Ibid.*, CPATSA, 05/V/1985, *L. Lima* 330, fl. fr. (HTSA); Trindade, BR-316, 33 km após Ouricuri, em direção a Araripina, 26/IV/1983, *F. Gallindo et al. s.n.*, fl. fr. (IPA 4257, 42574; PEUFR 7306, 7308).

Geographic distribution and habitat: widely distributed in Brazil, Bolivia and Paraguay (Arbo 2008). This species was recorded in ombrophilous forest, semideciduous seasonal forest and steppe savanna in the state of Pernambuco, on sandy and rocky soils, at 805–950 m elevation. It was collected in open areas, *carrasco*, rock outcrops and anthropized areas.

Flowering and fruiting: January to October, but most specimens were collected from May to October.

Taxonomic comments: *Turnera melochioides* is morphologically variable mainly with respect to the type habit and width (1.5–20 mm wide), form (linear, narrowly elliptical, elliptical or ovate), consistency (papyraceous or chartaceous) and color (concolorous or discolorous) leaves. It resembles *T. pumilea* that also has small, yellow flowers and smooth fruits, but differs by its pubescent fruits (vs. glabrous fruits) and seeds with rounded, slightly prominent chalaza (vs. conical, prominent chalaza).

17. *Turnera pernambucensis* Urb., Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 133. 1883.

Figs. 4A–D, 5Q–R

Subshrubs or shrubs, up to 2.5 m tall; branches covered with simple trichomes. Leaves chartaceous, discolorous; stipules 0.5–1 mm long; petioles 1–8 mm long; nectaries marginal, 1–3 pairs; blades 32–136 × 10–42 mm, narrowly elliptical, bases attenuate, margins entire or serrulate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins 4–6 pairs, adaxial and abaxial surfaces with scattered simple trichomes mainly on the midrib. Inflorescences in racemes, axillary. Flowers heterostylous; bracts elliptical or rhombic; floral peduncles 1–1.5 mm long, adnate to petioles; bracteoles linear; calyces 4.5–5.5 mm long, tubes 2.5–3.2 mm long; corollas 5.5–7.5 mm long, white with yellow basal spot; stamens free, adnate 0.2–1 mm to tube; filaments 2–2.2 mm long in longistylous flowers, 3.2–5 mm long in brevistylous flowers; anthers 0.7–1 mm long; ovaries ca. 1 mm long; styles 4–5.5 mm long in longistylous flowers, 1.1–2 mm long in brevistylous flowers; stigmas 0.1–0.5 mm long. Capsules 1.5–3 × 2–3.5 mm, punctate, pubescent. Seeds 2–2.5 × 1.3–1.5 mm, slightly curved, striate-reticulate; chalazas concave, prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Jaqueira, RPPN Frei Caneca, Usina Colônia, Mata do Jasmim, 06/VI/1999, *J.A. Siqueira-Filho* 933, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, Mata do Quengo, 13/X/2010, *S.O. Santos et al.* 292, fl. (UFP); *Ibid.*, mata nas proximidades do alojamento, 18/VII/2012, *J.L. Costa-Lima et al.* 738, fl. (UFP); *Ibid.*, próximo ao açude do amarelo, 29/I/2013, *D. Araújo et al.* 2375, fl. (UFP); *Ibid.*, 06/V/2015, *J.R. Maciel et al.* 2017, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 27/VIII/2015, *A. Zelenski et al.* 105, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 27/VIII/2015, *A. Zelenski et al.* 108, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, trilha nas proximidades do alojamento, 27/VIII/2015, *A. Zelenski et al.* 109, fl. fr. (UFP); Lagoa dos Gatos, Serra do Urubu, Usina Frei Caneca, Mata do Quengo, 18/VIII/2010, *J.L. Viana et al.* 68, fl. (UFP); *Ibid.*, Trilha do Mosquito, 03/XII/2014, *L.S.B. Calazans et al.* 470, fl. (RB).

Geographic distribution and habitat: endemic to the Atlantic Forest of Pernambuco and recently rediscovered (*Zelenski et al.* 2016). This species is currently known from a single semideciduous seasonal forest remnant, growing in the understory at 512–700 m elevation.

Flowering and fruiting: May to January.

Taxonomic comments: *Turnera pernambucensis* can be distinguished from other species by its entire to serrulate leaves, rhombic or elliptical bracts and punctate fruits.

18. *Turnera pumilea* L., Syst. Nat. 2: 965. 1759.

Figs. 4E–G, 5S

Herbs, 10–25 cm tall; branches covered with simple trichomes and usually microcapitate glandular trichomes. Leaves papyraceous, discolorous; stipules absent; petioles 2–11 mm long; nectaries marginal or laminar, 1 pair; blades 18–55 × 7–22 mm, elliptical or narrowly elliptical, bases cuneate or attenuate, margins serrate, plane, apices acute, secondary veins 4–10 pairs, adaxial and abaxial surfaces with sparse or dense simple trichomes, usually microcapitate glandular trichomes on the margins of the abaxial surface. Inflorescences in racemes, axillary or terminal. Flowers homostylous or heterostylous; bracts absent; floral peduncles 0.5–1.5 mm long, adnate to petiole; bracteoles linear; calyces 7.2–9.1 mm long, tubes 2–4 mm long; corollas 7.5–13 mm long, yellow with or without brown basal spot; stamens free, adnate ca. 0.5 mm to tube; filaments ca. 4 mm long in longistylous flowers, not seen in brevistylous flowers; anthers 0.7–1 mm long; ovaries ca. 2 mm long; styles ca. 3 mm long in longistylous flowers, not seen in brevistylous flowers; stigmas 2–3 mm long. Capsules 3–7 × 3–5 mm, smooth, glabrous except at the apex. Seeds 1.8–2 × 0.8–1.5 mm, markedly curved, strongly reticulate; chalazas conical, prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: entre Serra Talhada e Salgueiro, 10/V/1971, *E.P. Heringer et al. 651*, fl. fr. (IPA, PEUFR, RB); Afrânio, margem da Estrada em direção ao Piauí, 23/IV/1971, *E.P. Heringer et al. 312*, fl. fr. (IPA, PEUFR, RB); *Ibid.*, povoado de Caboclo, 30/I/2009, *J.R. Maciel et al. 767*, fl. fr. (HVASF); Cabrobó, PMN 1.1, 29/I/2013, *R.A. Silva 2544*, fl. (HVASF); Custódia, Reservatório Bagres, 16/IV/2011, *F.F.S. Silva et al. 361*, fl. (HVASF); Floresta, Cantidiano Valgueiro, 29/III/2003, *L.M. Pessoa 70*, fl. (PEUFR); *Ibid.*, Faz. Itapemirim, 09/VII/2008, *A.M. Miranda et al. 5734*, fl. fr. (HST); *Ibid.*, lote 09, 13/V/2013, *V.M. Cotarelli & J. Silva 2514*, fl. (HVASF); *Ibid.*, estrada de acesso à Serra do Boi Morto, 16/V/2013, *V.M. Cotarelli & J. Silva 2544*, fl. fr. (HVASF); Mirandiba, Várzea do Tiro, 01/V/2008, *K. Pinheiro 484*, fl. (UFP); *Ibid.*, Faz. Pau de Leite, 04/V/2008, *K. Pinheiro 702*, st. (UFP); Ouricuri, 10 km ao oeste de Ouricuri a margem da BR-316, 21/III/1987, *J.L.S. Lima*

360a, fl. fr. (HTSA); Parnamirim, no km 5 da estrada Parnamirim–Petrolina, 28/IV/1984, *F. Araújo* 30, fl. fr. (PEUFR, UFP); *Ibid.*, no km 27,8 na estrada Parnamirim–Petrolina, 21/V/1984, *F. Araújo* 68, fr. (PEUFR); Petrolândia, Comunidade Apolônio Sales, 15/II/2014, *C. Niegl s.n.*, fl. (IPA 89247); Petrolina, CPATSA, área da CODEVASF, 30/XII/1982, *G. Fotius* 3281, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, CPATSA, 06/IV/1983, *G. Fotius* 3396, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, CPATSA, 19/V/2004, *S.A.O. Souza s.n.*, fl. (HTSA 2409, 2562); *Ibid.*, CPATSA, 29/IV/2002, *S.A.O. Souza et al. s.n.*, fl. fr. (HTSA 2188b); *Ibid.*, Faz. Experimental da UNIVASF, 16/IV/2008, *M.M. Coelho & R. Fazollo* 18, fr. (HVASF); *Ibid.*, Faz. Experimental da UNIVASF, 11/III/2009, *M.M. Coelho et al.* 120, fl. (HVASF); *Ibid.*, Faz. Experimental da UNIVASF, Parcela de Educação Ambiental, 13/IV/2009, *J.R. Maciel & M.M. Coelho* 965, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Faz. Experimental da UNIVASF, 08/V/2009, *M.M. Coelho & D.P. Souza* 173, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, UNIVASF, CCA, 03/III/2011, *H.L.C. Silva et al.* 51, fl. (HVASF); *Ibid.*, CPATSA, próximo a lagoa de estabilização, 01/VI/2011, *M.O. Mangabeira* 4405, fl. fr. (HTSA); *Ibid.*, UNIVASF, campus de Ciências Agrárias, 31/I/2014, *V.M. Cotarelli & D.P. Souza* 2582, fl. fr. (HVASF); Salgueiro, Reservatório Negreiros, 10/IV/2011, *F.F.S. Silva et al.* 228, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, Distrito de Umãs, lote II, 10/IV/2011, *F.F.S. Silva et al.* 306, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, próximo a Serra da Extrema, 10/IV/2011, *M. Oliveira* 5641, fl. fr. (HVASF); *Ibid.*, propriedade particular com acesso à linha de transmissão de alta tensão, 29/IV/2013, *A.C.P. Oliveira et al.* 2412, fl. fr. (HVASF); Sanharó, Sítio das Moças, estrada de acesso a BR-223, 28/VI/2015, *A. Zelenski et al.* 43, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 28/VI/2015, *A. Zelenski et al.* 44, fl. fr. (UFP); Santa Maria da Boa Vista, BR-122 que liga Barra Bonita a Cristália, 02/VI/1984, *O.A. Salgado et al.* 397, fl. fr. (MAC); *Ibid.*, Ilha de Inhanhuns, 15/IV/2008, *M. Oliveira* 3400, fl. fr. (UFP); Serrita, Flona Negreiros, margem do Riacho Jibóia, 15/III/2016, *A. Zelenski* 178, fl. fr. (UFP); *Ibid.*, 15/III/2016, *A. Zelenski* 180, fr. (UFP); Sertânia, Carolina, II/2003, *L. Melo* 12, fr. (IPA).

Geographic distribution and habitat: disjunctly distributed from Mexico to northern and northwestern South America, as well as in northeastern, southeastern and central Brazil, Bolivia, Paraguay to northern Argentina (Arbo 2008). In Pernambuco, it inhabits steppe savanna, usually on sandy or rocky soils, at 370–580 m elevation. This species is common in open areas and anthropized areas.

Flowering and fruiting: December to July, but most specimens were collected from March to May.

Taxonomic comments: *Turnera pumilea* can be easily differentiated from other species by its curved seeds with markedly reticulate seed coat and conical and prominent chalaza (Fig. 4F). It resembles *T. melochioides* that has pubescent fruits (vs. glabrous fruits) and seeds with rounded, slightly prominent chalaza (vs. conical, prominent chalaza).

19. *Turnera scabra* Millsp., Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 2(1): 77. 1900.

Common name: *chanana*

Fig. 4H–I

Herbs or subshrubs, 10–50 cm tall; branches covered with simple trichomes. Leaves papyraceous, concolorous; stipules absent or to 0.6 mm long; petioles 3–8 mm long; nectaries basilaminar, 1 pair; blades 16–25 × 10–20 mm, elliptical or widely elliptical, bases cuneate or attenuate, margins crenate or serrate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins 5–7 pairs, adaxial and abaxial surfaces with scattered, simple trichomes throughout blade. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 1.5–2.5 mm long, adnate to petioles; bracteoles linear; calyces 12–18 mm long, tubes 4–5 mm long; corollas 21–24 mm long, yellowish; stamens connate, adnate 2–3 mm to tube; filaments not seen in longistylous flowers, 7–8 mm long in brevistylous flowers; anthers 3–3.3 mm long; ovaries 1–1.7 mm long; styles not seen in longistylous flowers, 2–2.5 mm long in brevistylous flowers; stigmas 1.3–2 mm long. Capsules 3–5 × 3.5–5 mm, granulate or verrucose, pubescent. Seeds 2.8–3 × 1 mm, straight or slightly curved, reticulate; chalazas rounded, not prominent.

Specimens examined: BRAZIL. Pernambuco: Fernando de Noronha, base do Morro do Francês, 15/X/2003, A.M. Miranda 4213, fl. fr. (HST); Ipojuca, Praia de Nossa Senhora do Ó, III/1958, A. Sarmiento *s.n.*, fl. fr. (PEUFR 114); Recife, bairro Dois Irmãos, na Universidade Rural de Pernambuco, 24/II/1962, E. Fromm *et al.* 1104, fr. (UEC).

Additional specimens examined: BRAZIL. Rio Grande do Norte: Natal, Praia de Ponta Negra, a 3 km do Morro do Careca, 23/XI/1996, J.A. Siqueira-Filho 414, fl. fr. (UFP).

Geographic distribution and habitat: widely distributed from southern Mexico to northern and northeastern Brazil (Arbo 2005; 2015b). In Pernambuco, it inhabits the Atlantic Forest, in *restinga* and ombrophilous forest, and steppe savanna in *Caatinga*, on sandy or rocky soils, from just above sea level to 600 m elevation. This species was found mainly in anthropized areas.

Flowering and fruiting: specimens collected with flowers and fruits in February, March and October.

Taxonomic comments: *Turnera scabra* belongs to the *T. ulmifolia* complex that includes 13 species (Arbo 2005). It resembles *T. subulata*, which is also part of the complex, but differs by its flowers without dark spot at the base of the petals (vs. flowers with a blackish spot). This species also can be confused with *T. hermannioides* which have stellate trichomes (vs. simple trichomes) and umbilicate seeds (vs. seeds rounded, not prominent chalaza).

20. *Turnera subulata* Sm., Cycl. 36(2). 1819.

Common name: *arranca-estrepe, chanana, saca-estrepe*

Figs. 4J, 5T

Herbs or subshrubs, 20–70 cm tall; branches covered with simple trichomes and microcapitate glandular trichomes. Leaves papyraceous, concolorous or discolorous; stipules 0.4–1 mm long; petioles 2–11 mm long; nectaries basilaminar, 1 pair; blades 15–85 × 10–38 mm, elliptical, obovate or obtrullate, bases cuneate or attenuate, margins serrate, plane or slightly revolute, apices acute, secondary veins 4–9 pairs, adaxial and abaxial surfaces with dense simple trichomes on the veins and usually scattered microcapitate trichomes throughout blade. Flowers solitary, axillary, heterostylous; bracts absent; floral peduncles 0.5–6 mm long, adnate to petioles; bracteoles linear; calyces 9.5–19 mm long, tubes 3–5.5 mm long; corollas 18–30 mm long, white or yellowish with blackish basal spot and throat; stamens connate, adnate 2–4 mm to tube; filaments 5–6 mm long in longistylous flowers, 8–10 mm long in brevistylous flowers; anthers 3–5 mm long; ovaries 1.5–2.2 mm long; styles 7–10 mm long in longistylous flowers, 3.5–6 mm long in brevistylous flowers; stigmas 1.5–3 mm long. Capsules 2.5–5 × 3–6 mm, verrucose,

pubescent. Seeds $2.5\text{--}3 \times 0.8\text{--}1.3$ mm, straight or slightly curved, reticulate; chalazas rounded, not prominent.

Selected specimens: BRAZIL. Pernambuco: Abreu e Lima, comunidade Inhamã, 26/III/2007, *A.P.R. Cordeiro* 39, fl. fr. (IPA); Afrânio, BR-407, próximo ao povoado de Caboclo, 28/VII/2012, *R.F. Duarte et al.* 56, fl. fr. (HVASF); Barreiros, margem da rodovia PE-060, 14/VI/2015, *A. Zelenski* 19, fl. fr. (UFP); Bezerros, Distrito de Serra Negra, Pedra do Cruzeiro, 30/V/2015, *A. Zelenski et al.* 05, fl. (UFP); Buíque, Vale do Catimbau, 17/VI/2008, *M.B.C. Silva et al.* 3646, fl. fr. (IPA); Cabo de Santo Agostinho, entre os engenhos Megahype e Cayango, Pedra do Cayango, 18/V/2008, *M.S. Leite & A.M. Wanderley* 780, fl. fr. (IPA, UFP); Cabrobó, Alto do Lídio, 03/VII/2008, *N.B. Cavalcante et al.* 37, fl. fr. (HVASF); Carnaíba, faz. Cacimba Velha, 08/V/2008, *C. Ferreira* 83894, fr. (IPA); Caruaru, Povoado Malhada da Pedra, 27/VI/2015, *A. Zelenski et al.* 35, fl. (UFP); Chã Grande, Chapada da Borborema, 03/IX/2001, *P.M. Pinheiro* 22, fl.fr. (UFP); Exú, ladeira da Gameleira, 02/VI/1966, *J.S. Sobrinho* 290, fl. fr. (HST, IPA); Fernando de Noronha, próximo ao Hotel Esmeralda, 23/X/2004, *A.M. Miranda* 4510, fl. fr. (HST, RB); Garanhuns, BR-423, 28/V/1984, *E.F. Almeida & M.C. Ferreira* 300, fl. fr. (RB); Goiana, Ponta de Pedras, 26/XI/2013, *L.R. Silva* 408, fl. fr. (HST, RB); Ibimirim, Agrovila 03, 07/XI/2012, *A.C.P. Oliveira et al.* 1831, fl. fr. (HVASF); Igarassu, Usina São José, Mata de Santa Helena, 28/I/2009, *E. Pessoa & T. Arruda* 45, fl. fr. (HVASF, MAC, UFP); Ipojuca, RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, 19/IV/2005, *E.B. Almeida & M.A. Olivo* 698, bt. fr. (IPA); Itamaracá, lagoa do Lance dos Cações, 31/V/1994, *P. Coelho s.n.*, fr. (IPA 55472); Maraiá, Engenho Curtume, Pedra do Uruçu, 25/IX/2006, *M.S. Leite* 226, fl. (IPA, UFP); Mirandiba, Várzea do Tiro, 01/V/2008, *K. Pinheiro* 489, bt. (UFP); Olinda, Rio Tapado, 18/III/1948, *C.G. Leal s.n.*, fl. (RB 62137); Orocó, estrada de acesso a propriedade faz. Nova, 04/IX/2012, *N.M. Almeida* 270, fl. fr. (HVASF); Ouricuri, Sítio Estaca, Riacho da Volta, 24/VII/2012, *V.M. Cotarelli & R.A.S. Cavalcante* 2012, fl. fr. (HVASF); Paudalho, faz. Acerolândia, 08/VIII/2004, *M.V. Alves* 2827, fl. (UFP); Paulista, Estação Ecológica de Caetés, 19/VI/2007, *L.M. Pessoa et al.* 395, bt. (IPA); Petrolândia, Mundo Novo, 16/VI/2004, *K.A. Silva* 630, fl. fr. (PEUFR); Petrolina, Ouro Preto, Recanto da Madre Paulina, 14/X/2014, *A.P. Fontana et al.* 8666, fl. fr. (HTSA); Recife, campus da UFPE, 15/I/1991, *J.L.S. Lima* 434, fl. fr. (HTSA, INPA); Rio Formoso, margem da rodovia PE-060, 13/VI/2015, *A. Zelenski* 11, fl. fr. (UFP); Salgueiro, açude Monte Alegre, 11/IV/2004, *M.V. Meiado et al.* 637, fl. fr. (HVASF); Sanharó,

Sítio das Moças, estrada de acesso a BR-223, 28/VI/2015, *A. Zelenski et al.* 42, fl. (UFP); Santa Maria da Boa Vista, Coripós, 20/V/2010, *T.A. Silva* 3632, fl. (HTSA); São José da Coroa Grande, Reserva do Una, Platô Camurim, 14/VI/2015, *A. Zelenski* 25, fl. fr. (UFP); Serra Talhada, Estação Ecológica do Saco, 04/V/1991, *G.L. Esteves & C.S.S. Barros* 2564, fr. (MAC); Serrita, Flona Negreiros, margem do Riacho Jibóia, 15/III/2016, *A. Zelenski* 179, fl. fr. (UFP); Sirinhaém, Usina Trapiche, Engenho Sibiró, 23/X/2005, *T. Leão & D. Lôbo* 367, st. (UFP); Surubim, Estação Experimental, 10/XII/1941, *L.P. Xavier* 552, fl. (JPB); Tacaratu, Brejo dos Padres, aldeia Pankararu, 08/III/2010, *P.A. Londoño* 02, fl. fr. (UFP); Tamandaré, rua do Sesi, 13/VI/2015, *A. Zelenski* 15, fl. fr. (UFP).

Geographic distribution and habitat: widely distributed from Panama to Bolivia and Brazil (Arbo 2005). In Pernambuco, it was recorded in the Atlantic Forest and *Caatinga*, occurring in all vegetation types and soils, from just above sea level to 849 m elevation. This species grows in open areas, being very common in anthropized areas.

Flowering and fruiting: throughout the year, but most specimens were collected from December to May.

Taxonomic comments: *Turnera subulata* belongs to the *T. ulmifolia* complex (Arbo 2005). It is morphologically related to *T. scabra*, that also is part of complex, and similar to *T. joelii*, but can be distinguished from them by its flowers with a dark spot from the throat up to the base of the petals (vs. flowers without a dark spot) and seeds with rounded, not prominent chalaza (vs. concave, prominent chalaza in *T. joelii*). This species is often misidentified as *T. ulmifolia* in herbaria, which is distributed from the southern United States to Central America, including the Caribbean islands (Arbo 2005).

Acknowledgements

We thank the U.S. National Science Foundation (DEB-0946618), Velux Stiftung, and the Beneficia Foundation for partially funding our field research and the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES for providing a MSc. scholarship to the

first author. We also thank Regina Carvalho for the illustrations and Scott Heald for the review of the English.

References

Agra MF, Nurit-Silva K, Costa-Silva R, Gomes-Costa G. 2009. Turneraceae. In: Alves M, Araújo MF, Maciel JR, Martins S (eds.). Flora de Mirandiba. Recife, Associação Plantas do Nordeste. p. 341-345.

Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22(6): 711-728. doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

Arbo MM, Gonzalez AM, Sede SM. 2015. Phylogenetic relationships within Turneraceae based on morphological characters with emphasis on seed micromorphology. *Plant Systematics and Evolution* 301(7): 1907-1926. doi: 10.1007/s00606-015-1204-3

Arbo MM, Mazza SM. 2011. The major diversity centre for Neotropical Turneraceae. *Systematics and Biodiversity* 9(3): 203-210. doi: 10.1080/14772000.2011.603382

Arbo MM. 1995. Turneraceae Parte I. Piriqueta. Flora Neotropica Monograph 67. New York, New York Botanical Garden. p 1-56.

Arbo MM. 1997. Estudios sistemáticos en Turnera (Turneraceae). I. Series Salicifoliae y Stenodictyae. *Bonplandia* 9: 151-208.

Arbo MM. 2000. Estudios sistemáticos en Turnera (Turneraceae). II. Series Annulares, Capitatae, Microphyllae y Papilliferae. *Bonplandia* 10(1/4): 1-82.

Arbo MM. 2005. Estudios sistemáticos en Turnera (Turneraceae). III. Series Anomaliae y Turnera. *Bonplandia* 14(3/4): 115-318.

Arbo MM. 2008. Estudos sistematicos en Turnera (Turneraceae). IV. Series Leiocarpace, Sessilifoliae y Conciliatae. Bonplandia 17: 107-334.

Arbo MM. 2015a. *Turnera confertiflora* (Turneraceae), especie nueva del cerrado de Tocantins (Brasil). Bonplandia 24(1): 23-26.

Arbo MM. 2015b. Turneraceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14994>. 1 Nov. 2015.

Cabreira TN, Facco MG, Miotto STS. 2015. Piriqueta pampeana, a new species of Turneraceae (Passifloraceae s.l.) from Rio Grande do Sul, Brazil. Phytotaxa 234(1): 75-82. doi: 10.11646/phytotaxa.234.1.5.

Ferreira RV, Dantas ME, Shinzato E. 2014. Origem das paisagens. In: Torres FMS, Pfaltzgraff PAS. (orgs.). Geodiversidade do estado de Pernambuco. Recife, CPRM. p. 51-71.

Gomes APDS, Rodal MJN, Melo ALD. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(1): 37-48. doi: 10.1590/S0102-33062006000100005.

Gomes P, Costa KCC, Rodal MJN, Alves M. 2011. Checklist of Angiosperms from the Pedra Furada Municipal Park, northeastern Brazil. Check List 7(2) 173-181.

Harris JG, Harris MW. 2001. Plant Identifications Terminology: An illustrated Glossary. 2nd ed. Utah, Spring Lake.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Mapa de Vegetação do Brasil. 3rd. ed. escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, IBGE.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Sistema fitogeográfico. In: IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. 2nd. ed. Rio de Janeiro, IBGE.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Caracterização do território. In: IBGE. Anuário estatístico do Brasil. Vol. 75. Rio de Janeiro, IBGE.

Mori SA, Mattos-Silva LA, Lisboa G, Coradin L. 1989. Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico. 2nd. ed. Ilhéus, Centro de Pesquisas do Cacau.

Radford AE, Dickison WC, Massey JR, Bell CR. 1974. Phytography – Morphological Evidence. In: Radford AE, Dickison WC, Massey JR, Bell CR. (eds.) Vascular Plant Systematics. New York, HarperCollins. p. 83-166.

Rocha L, Rapini A. 2016. Flora da Bahia: Turneraceae. Sitientibus série Ciências Biológicas 15: 1-72. doi: 10.13102/scb752.

Rodal MJN, Nascimento LD. 2002. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(4): 481-500. doi: 10.1590/S0102-33062002000400009.

Thiers B. continuously updated. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York, New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. 12 Nov. 2015.

Thulin M, Razafimandimbison SG, Chafe P, Heidari N, Kool A, Shore JS. 2012. Phylogeny of the Turneraceae clade (Passifloraceae *s.l.*): Trans-Atlantic disjunctions and two new genera in Africa. Taxon 61(2): 308-323.

Virtual Herbarium of Plants and Fungi - INCT. 2015. Herbário Sérgio Tavares (HST), Herbário Vale do São Francisco (HVASF), Herbário - IPA Dárdano de Andrade Lima (IPA), Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), Herbário UFP - Geraldo Mariz (UFP). <http://inct.splink.org.br>. 25 Fev. 2015.

Zelenski A, Rocha L, Louzada RB. 2016. Rediscovery of *Turnera pernambucensis* (Passifloraceae s.l.) in the northern Atlantic Forest and an update for its description. *Phytotaxa* 286(3): 177-185. doi: 10.11646/phytotaxa.286.3.5

Appendix

Index to examined specimens: S.c. s.n. (11) (RB 151520); S.c. 2571 (16) (HSTA 2571); Affonso, I.B. 43 (2); Albuquerque, N.A. *et al.* 310 (20); 324 (4); Alencar, F.C. *et al.* 08 (2); Almeida, E.B. & Olivo, M.A. 698 (20); Almeida, E.F. & Ferreira, M.C. 300 (20); Almeida, I.A. *et al.* 02 (2); Almeida, N.M. 270 (20); Almeida, N.M. & Cavalcante, R.A. 230 (3); 231 (9); Almeida, S.N. 02 (2); Alves, J. 01 (5); 79 (9); 83 (10); 85 (2); 86 (2); 89 (2); 90 (10); 91 (2); 92 (2); 94 (11); 95 (11); 100 (2); 108 (4); Alves, J. & Oliveira, M. 713 (10); 714 (11); 715 (9); Alves, J.L.H. s.n. (10) (UFP 31600); Alves, M.V. 2827 (20); Amorim, B.S. *et al.* 420 (4); Andrade-Lima, D. 545 (2); 546 (1); 673 (11); 1670 (11); 1929 (10); 2006 (3); 2201 (20); 4065 (10); 5844 (10); 6431 (4); 6533 (11); Andrade-Lima, D. & Lima, V.C. 12 (4); Andrade-Lima, D. & Medeiros, P.C. 196 (20); 201 (4); Andrade-Lima, D. *et al.* 85 (4); 9165 (2); 9196 (5); 9206 (3); 9289 (3); Antunes, G.R. 08 (3); Aquino, R.F.S.F. 06 (20); Araújo, D. *et al.* 846 (20); 1039 (11); 1062 (3); 1095 (6); 1110 (6); 1135 (3); 1147 (9); 2375 (17); Araújo, D. & Ferreira, J.V.A. 1437 (4); Araújo, F. 30 (18); 57 (6); 68 (18); Araújo, K.C. 48 (20); Araújo, V.F. *et al.* 33 (2); Arns, K.N.Y s.n. (20) (UFP 10936); Ataíde, M. *et al.* 35 (3); 725 (3); Baracho, G.S. *et al.* 231 (2); 266 (12); Barbosa, J.I.S. *et al.* 37 (14); 66 (20); Barroso, K.A & Almeida, L.A. 03 (20); Bazante, M.L. *et al.* 664 (11); Bedi, R. 311 (11); Belo, D. 33 (20); Borges, E. s.n. (20) (IPA 48549); Bovini, M.G. *et al.* 1723 (20); Burgos, S.C. s.n. (20) (UFP 3588); Cáceres, M.S. 06 (20); Calazans, L.S.B. *et al.* 470 (17); Campos Porto, P. 955 (20); Cano, O. *et al.* 697 (2); 740 (13); 760 (12); 840 (16); Carauta, P. 1012 (2); Carvalho, M.M.P. *et al.* 32(2); Carvalho-Sobrinho, J.G. & Melo, J.M.M. 2082 (6); Carvalho-Sobrinho, J.G. *et al.* 1804 (10); 1912 (10); 1988 (3); 2013 (13); Cavalcante, N.B. *et al.*

37 (20); Cavalcanti, D. & Amorim B.S. 73 (20); 97 (20); Cavalcanti, D. *et al.* 43 (20); 272 (3); Cavalcanti, G. *et al.* 78 (1); Chiappeta, A. s.n. (10) (IPA 50983); Coelho, M.M. & Fazollo, R. 18 (18); Coelho, M.M. & Souza, D.P. 173 (18); Coelho, M.M. *et al.* 106 (3); 120 (18); 122 (6); Coelho, P. s.n. (20) (IPA 50613, 50664, 50666); s.n. (20) (IPA 55472); Coradin, L. *et al.* 2462 (20); Cordeiro, A.P.R. 39 (20); Costa, A.C.G. *et al.* 20 (5); 25 (5); 96 (4); Costa, D.S. *et al.* 26 (2); Costa, F.C.R. s.n. (1) (HTSA 1921); 1896 (14); Costa, K. *et al.* 84 (11); Costa-Lima, J.L. *et al.* 738 (17); Cotarelli, V.M. & Cavalcante, R.A.S. 2012 (20); Cotarelli, V.M. & Silva, J. 2514 (18); 2544 (18); Cotarelli, V.M. & Souza, D.P. 2582 (18); Cotarelli, V.M. *et al.* 1324 (1); 2344 (13); 2357 (5); Damião, A.S. *et al.* s.n. (2) (HST 10104); Diniz, R.E. *et al.* 27 (20); Duarte, R.F. *et al.* 56 (20); Eskinasi, A.M. s.n. (20) (UFP 1326); Esteves, G.L. & Barros, C.S.S. 2564 (20); 2565 (11); Esteves, G.L. & Staviski, M.N.R. 2148 (7); Eugênio, C. s.n. (20) (IPA 56168); Fagundes, J.E. & Araújo, E.G. 93 (13); Fagundes, J.E. *et al.* 78 (5); Falcão, J.I.A. *et al.* 773 (20); Faria, O. s.n. (3) (IPA 85642); Félix, L.P. & Miranda, A.M. 5673 (20); Félix, L.P. & Pires, M.F.O. 7184 (3); Félix, L.P. *et al.* s.n. (4) (HST 5289); s.n. (4) (HST 16312); s.n. (4) (IPA 58023); s.n. (11) (HST 16313); 7087 (11); 7448 (16); Ferrari, I.S. 09 (20); Ferrari, M. s.n. (20) (UFP 4536); Ferreira, C. 83834 (20); 83894 (20); Ferreira, E.V.R. & Braga, N.M.P. 614 (5); Ferreira, E.V.R. & Fagundes-Silva, J.E. 766 (13); 810 (13); Ferreira, P. s.n. (9) (IPA 22554); Ferreira, V.S. & Silva, M.L.N. 06(2); Filho, L.X. s.n. (3) (UFP 2256); Fonseca, A.S.S. & Oliveira, R.S. 02 (20); Fonseca, A.S.S. *et al.* 03 (2); Fontana, A.P. *et al.* 6987 (3); 8666 (20); Fotius, G. 3281 (18); 3320 (20); 3378 (2); 3396 (18); 3397 (6); 3415 (9); 3541 (1); 3555 (14); 3560 (3); 3822 (6); 3983 (15); Fromm, E. *et al.* 1104 (19); Gallindo, F. *et al.* s.n (16) (IPA 4257, 42574; PEUFR 7306, 7308); 41 (3); 85 (11); Giulietti, A. *et al.* 6619 (11); Gomes, A.P.S. *et al.* 503 (5); 514 (13); Gomes, M.L. 69 (20); 122 (20); 204 (20); Gomes, P. 353 (4); 657 (4); Gomes, P. *et al.* 29 (2); Gomes-Júnior, J.C. *et al.* 1251 (10); Heringer, E.P. *et al.* 122 (2); 312 (18); 651

(18); 661 (20); 358 (8); 831 (3); Junior, J.H.C. 03 (20); Kimmel, T. 196 (20); Krapovickas, A. *et al.* 38004 (11); 38014 (4); 38037 (10); 38060 (10); 38071 (13); 38075 (10); Krause, L. 211 (10); Krause, L. & Liebig, A. 39 (10); 152 (3); 273 (11); Leal, C.G. s.n. (20) (RB 62137); Leal, C.G. & Silva, O.A. 243 (3); Leão, T. & Lôbo, D. 367 (20); Leite, A.V. s.n. (5) (UFP 34141); Leite, M.S. 226 (20); 308 (20); Leite, M.S. & Wanderley, A.M. 780 (20); Leite, M.S. *et al.* 648 (6); Lemos, J.R. 183 (11); Liebig, A. & Krause, L. 70 (3); Lima, A. 19 (11); Lima, D.D. *et al.* 04 (2); Lima, J.E.G. *et al.* 16 (3); Lima, J.L.S. 360a (18); 368 (9); 434 (20); 1771 (2); Lima, L. s.n. (6) (IPA 46929); s.n. (8) (IPA 46275, 46297, 46301); s.n. (20) (IPA 52534); 330 (16); Lima, R.S. 19 (20); Lima, V.C. 343 (16); 363 (16); Lima, V.C. & Gallindo, F. 07 (11); 64 (3); Lima, V.C. *et al.* 16 (10); 53 (8); 67 (10); Lins, V.E.C. 17 (20); Lôbo, C.C.G. s.n. (13) (UFP 70559); Locatelli, E. & Medeiros, P. s.n. (20) (UFP 39489, 39488); Londoño, P.A. 02 (20); Lucena, D.S. *et al.* 690 (3); 691 (11); Lucena, M.F.A. & Figueiredo, L.S. 40 (13); Lucena, M.F.A. *et al.* 563 (11); Maciel, J.R. & Coelho, M.M. 837 (2); 929 (2); 963 (6); 965 (18); Maciel, J.R. *et al.* 503 (4); 763 (3); 767 (18); 2017 (17); Mangabeira, M.O. 4401 (6); 4402 (6); 4405 (18); Marcon, A.B. 151 (11); Mariz, G. 540 (11); 547 (11); Marques, J.S. *et al.* 119 (4); Miranda, A.M. 3262 (20); 4012 (20); 4133 (20); 4213 (19); 4427 (20); 4510 (20); Miranda, A.M. *et al.* 943 (20); 14381 (11); 1694 (3); 1741 (5); 1746 (13); 2374 (11); 4483 (16); 5652 (13); 5734 (18); Medeiros, P.C. 02 (20); Medeiros, P.C. & Figueiredo N. 04 (20); Meiado, M.V. *et al.* 598 (3); 637 (20); Melo, L. 12 (18); Melo, P.P. s.n. (16) (IPA 4436); Melo, Y. & Sobrinho, M. 291 (20); Melquiades, A. & Bezerra, G.J. 82 (6); 179 (20); Mendes, K. *et al.* 652 (3); 658 (11); 680 (3); Meunier, I. s.n. (11) (HST 20722); Moraes, J.C. 1083 (7); 1094 (10); Moraes, M.J. s.n. (20) (UFP 4319); Nascimento, W.L. 07a (2); 07b (20); Niegl, C. s.n. (3) (IPA 89249); s.n. (18) (IPA 89247); s.n. (20) (IPA 89248); Nunes, S.M. *et al.* 29 (2); Ojima, P.Y. 15 (20); 58 (20); Oliveira, A.C.P. *et al.* 1831 (20); 1866 (20); 2227(20); 2309 (20); 2412 (18); 3172 (3); 3174 (11); 3238 (9); Oliveira, C.R.S. *et al.* 42 (5); 143

(13); 177 (5); Oliveira, L.B. *et al.* 73 (3); Oliveira, L.G. 04 (20); Oliveira, M. 33 (11); 1848 (3); 2683 (9); 3400(18); 3401 (3); 3948 (9); 5641 (18); Oliveira, M. & Cassimiro, I. 3726 (11); Oliveira, M. & Fonseca, C.F. 5422 (13); Oliveira, M. & Luz, S.N. 3808a (3); 3808b (20); 3809 (6); Oliveira, M. & Silva, P.G.G. 608 (11); Oliveira, M. *et al.* 2890 (1); 5007 (11); Oliveira, T.S. *et al.* 12 (14); 75 (2); Penante, D. 01 (14); Pereira, R. & Cavalcanti, M.F. s.n. (3) (IPA 84120); Pereira, R. *et al.* 1028 (3); 1077 (16); 1510 (11); 2564 (4); 2685 (9); 2687 (9); 2719 (3); Pessoa, E. & Arruda, T. 33 (4); 45 (20); Pessoa, E. & Garcia, J. 287 (4); Pessoa, L.M. 70 (18); Pessoa, L.M. *et al.* 395 (20); Pick, R.A. 150 (10); 210 (16); 225 (5); 257 (13); 278 (16); Pickel, B. 310 (4); 649 (20); 1062 (11); 2421a (4); 2421b (11); 2428 (11); 2879 (4); 3483 (11); Pierrot, L. s.n. (20) (UFP 28083); Pinheiro, K. 484 (18); 489 (20); 702 (18); Pinheiro, P.M. 22 (20); Pommeranz, M. 65 (3); Pontual, I. 1354 (11); Queiroz, E. s.n. (20) (IPA 45293); Reis, A.A. & Nascimento, D.A. 30 (14); Rocha, E.A. *et al.* 1505 (5); Rodal, M.J.N. & Ferraz, E.M.N. 44 (8); Rodal, M.J.N. *et al.* 477 (10); Rojas, G.G. 21 (20); Sá, I.B. & Miranda, E.E. 16 (1); Sacramento, A. *et al.* 252 (20); Salgado, O.A. *et al.* 397 (18); Samantha, C. 2372 (10); Sampaio, E. *et al.* 473 (5); Santos, A.J.S. *et al.* 52 (1); Santos, E.A & Ramos, L. 110 (20); Santos, M.B. s.n. (20) (UFP 17681); Santos, S.O. *et al.* 292 (17); Saraiva, M.E. 133 (16); Sarmiento, A. s.n. (19) (PEUFR 114); Schlindwein, C. s.n. (10) (UFP 52024); 948 (16); 960 (14); 1052 (5); 1264 (13); Silva, A. 15 (20); Silva, A.G. & Nascimento, L.M. 256 (3); Silva, C.E.P. s.n. (20) (UFP 33829); Silva, D.N. *et al.* 19 (5); 37(5); Silva, F.F.S. 361 (18); 747 (4); Silva, F.F.S. *et al.* 228 (18); 306 (18); Silva, H.L.C. *et al.* 29 (2); 51 (18); Silva, J.O. 01 (20); Silva, J.S. 73 (16); 74 (13); 75 (13); 76 (5); 77 (5); 80 (14); 81 (10); 82 (16); 101 (16);102 (14); Silva, K.A. 630 (20); Silva, L.R. 408 (20), 435 (20); Silva, M.B.C. *et al.* 1247 (3); 2107 (9); 3646 (20); Silva, P. & Barbosa, D. 02a (10); Silva, R.A. 2531 (6); 2544 (18); Silva, S.I. s.n. (2) (PEUFR 35001); s.n. (20) (UFP 4257); 764 (13); Silva, T.A. 3561 (14); 3596 (14); 3616 (14); 3632 (20); 3653 (14); Silva, T.R.P.M. s.n.

(20) (IPA 85651); Siqueira-Filho, J.A. 414 (19); 783 (4); 933 (17); Siqueira-Filho, J.A. *et al.* 1552 (2); 2381 (11); 2755 (2); 2907 (10); 2914 (5); 2938 (12); Sobrinho, J.S. 290 (20); Sobrinho, V. s.n. (4) (IPA 50); s.n. (9) (IPA 551); s.n. (11) (IPA 363); Souza, J.E.F. s.n. (20) (PEUFR 23437); Souza, S.A.O. s.n. (6) (HTSA 2435); s.n. (6) (HTSA 2598); s.n. (18) (HTSA 2409, 2562); Souza, S.A.O. *et al.* s.n. (15) (HTSA 2188a); s.n. (18) (HTSA 2188b); 2475 (9); Tabosa, J.N. s.n. (20) (IPA 60320); Tavares, S. 09 (20); 53 (20); Tenório, E.C. 315 (1); Thomas, W.W. *et al.* 16207 (12); Tschá, M.C. 620 (13); Viana, J.L. *et al.* 68 (17); Walter, B.S. s.n. (20) (UFP 33645); Xavier, H.S. s.n. (9) (IPA 87773); s.n. (10) (IPA 63326); Xavier, K.M.M.S. *et al.* 40 (2); Xavier, L.P. 552 (20); 553 (20); Xavier, L.P. & Veloso, M. 431 (10); 448 (20); Zelenski, A. 08 (20); 09 (20); 10 (20); 11 (20); 12 (4); 15 (20); 18 (4); 19 (20); 20 (4); 21 (4); 22 (4); 23 (4); 25 (20); 26 (6); 27 (6); 28 (6); 29 (6); 30 (4); 31 (4); 32 (4); 176 (4); 177 (4); 178 (18); 179 (20); 180 (18); 181 (3); 182 (6); 184 (16); 185 (16); 186 (16); 187 (2); 188 (2); 189 (2); 190 (3); Zelenski, A. *et al.* 05 (20); 06 (10); 07 (10); 34 (4); 35 (20); 36 (4); 37 (4); 38 (4); 39 (4); 40 (4); 41 (4); 42 (20); 43 (18); 44 (18); 45 (4); 46 (4); 47 (4); 48 (4); 49 (4); 50 (4); 51 (4); 52 (4); 53 (3); 54 (3); 55 (3); 56 (2); 57 (2); 58 (2); 59 (11); 60 (11); 61 (11); 62 (11); 63 (11); 64 (11); 65 (11); 66 (10); 67 (11); 68 (11); 69 (11); 70 (3); 71 (3); 72 (10); 73 (10); 105 (17); 106 (4); 108 (17); 109 (17); 153 (14); 154 (2); 155 (10); 156 (5); 157 (5); 158 (13); 159 (10); 160 (13); 161 (16); 162 (16); 163 (13); 164 (13); 165 (2); 166 (2); 167 (12); 168 (12); 169 (5); 170 (10); 171 (3); 172 (3); 173 (3); 174 (13); 175 (5).

FIGURE 1. A–B. *Piriqueta cistoides*, A. Open fruit; B. Seed, rapheal view. C–D. *Piriqueta duarteana*, C. Flowering branch; D. Setiform glandular trichome with blackish base. E–G. *Piriqueta guianensis*, E. Flowering branch; F. Setiform glandular trichome; G. Fruit unopened. H–I. *Piriqueta racemosa*, H. Microcapitate glandular trichome (right) and porrect-stellate

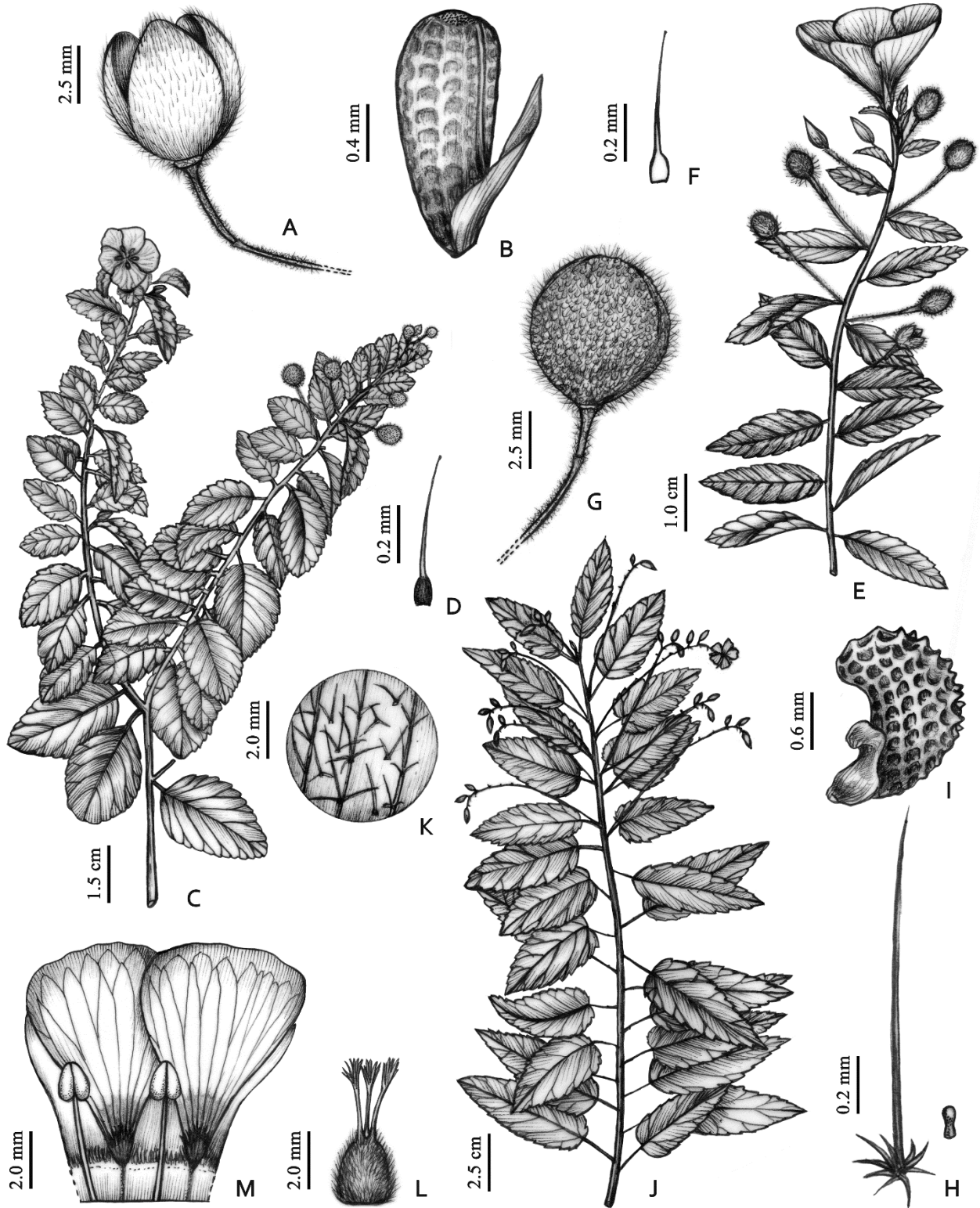
trichome (left); I. Seed, side view. J. *Piriqueta sidifolia*, flowering branch. K–M. *Piriqueta viscosa*, K. Detail of indument on adaxial surface leaf; L. Inner portion of perianth showing corona; M. Gynoecium of homostylous flower.

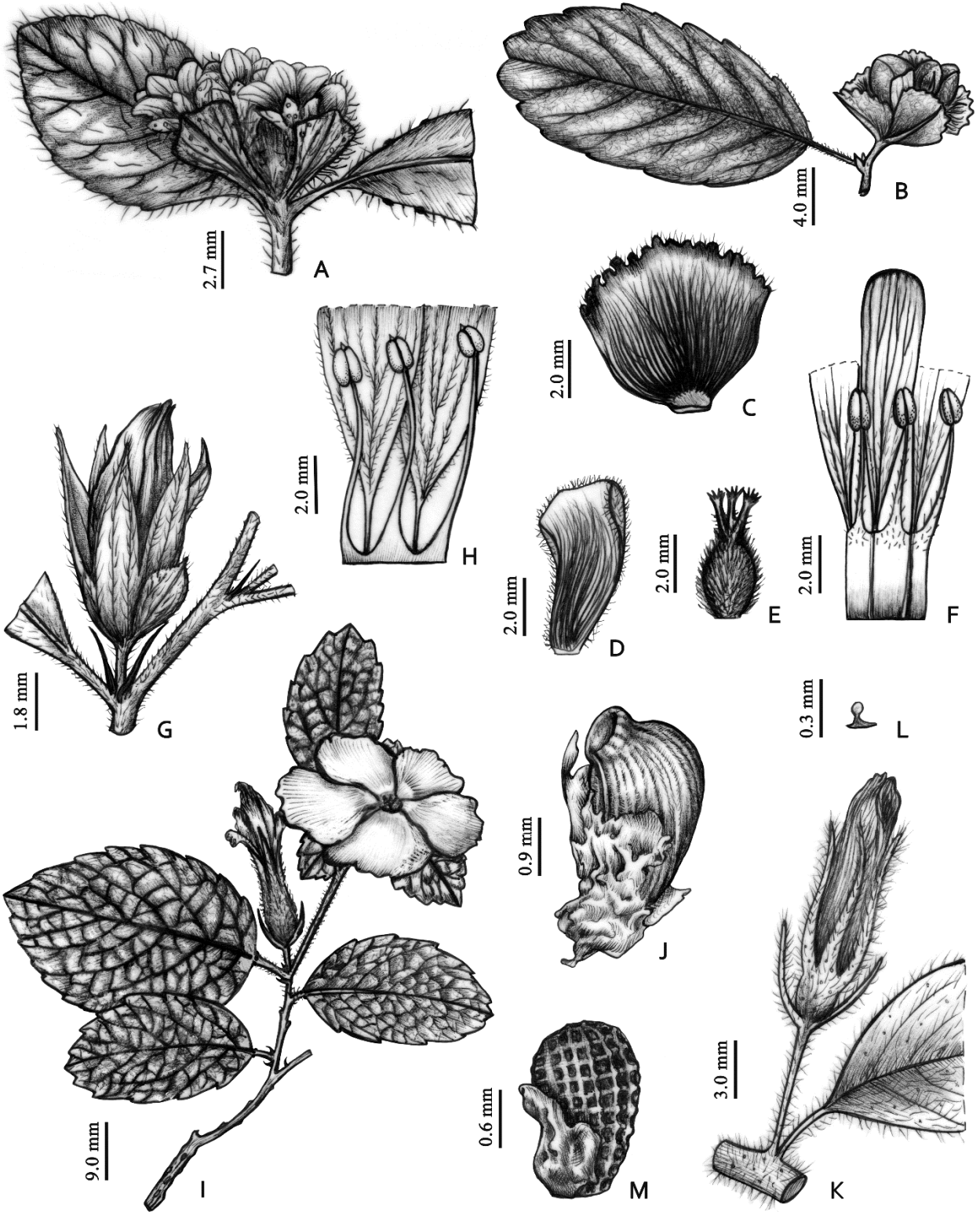
FIGURE 2. A. *Turnera annularis*, flowering branch. B–F. *Turnera blanchetiana*, B. Branch with flower buds; C. Bract, adaxial surface; D. Bracteole, adaxial surface; E. Gynoecium of brevistylous flower; F. Inner portion of perianth with stamens connate and marginally adnate to the petal. G–H. *Turnera calyptrocarpa*, G. Branch with spent flower; H. Inner portion of perianth with stamens shortly connate at the base. I–J. *Turnera cearensis*, I. Flowering branch; J. Seed, rapheal view. K–M. *Turnera chamaedrifolia*, K. Branch with spent flower; L. Stipitate-capitate glandular trichomes; M. Seed, side view.

FIGURE 3. A–B. *Turnera coerulea*, A. Flowering branch; B. Leaf abaxial surface. C–E. *Turnera diffusa*, C. Flowering branch; D. Leaf abaxial surface with sessile-capitate glandular trichomes; E. Seed, side view. F–G. *Turnera hermannioides*, F. Flowering branch; G. Seed, side view. H. *Turnera joelii*, seed, rapheal view. I–L. *Turnera melochioides*, I–J. Variation of leaves, abaxial and adaxial surfaces; K. Fruit; L. Seed, rapheal view.

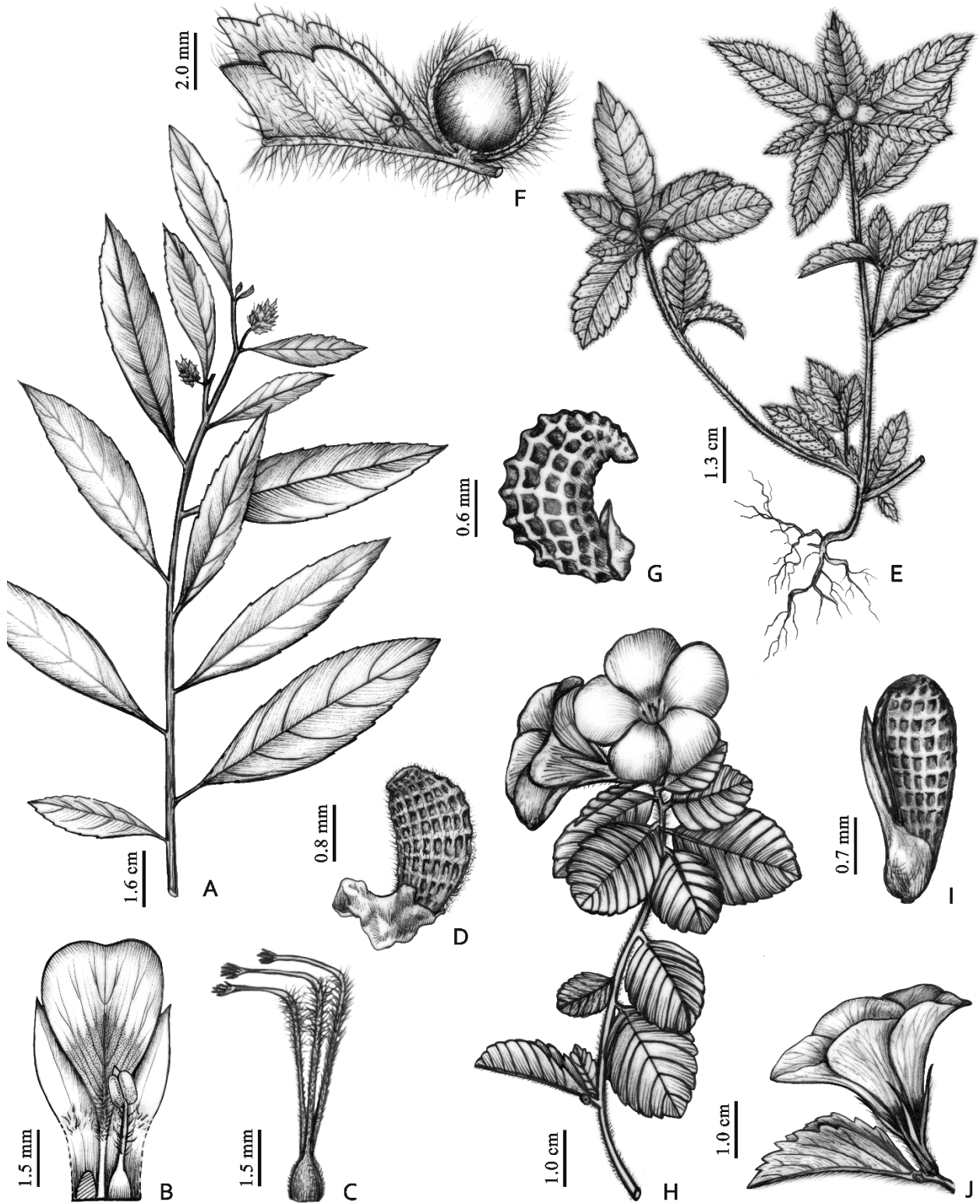
FIGURE 4. A–D. *Turnera pernambucensis*, A. Flowering branch; B. Inner portion of perianth, sectioned stamen (left) to show the adnate base; C. Gynoecium of longistylous flower; D. Seed, side view. E–G. *Turnera pumilea*, E. Habit; F. Fruit; G. Seed, side view. H–I. *Turnera scabra*, H. Flowering branch; I. Seed, rapheal view. J. *Turnera subulata*, flower.

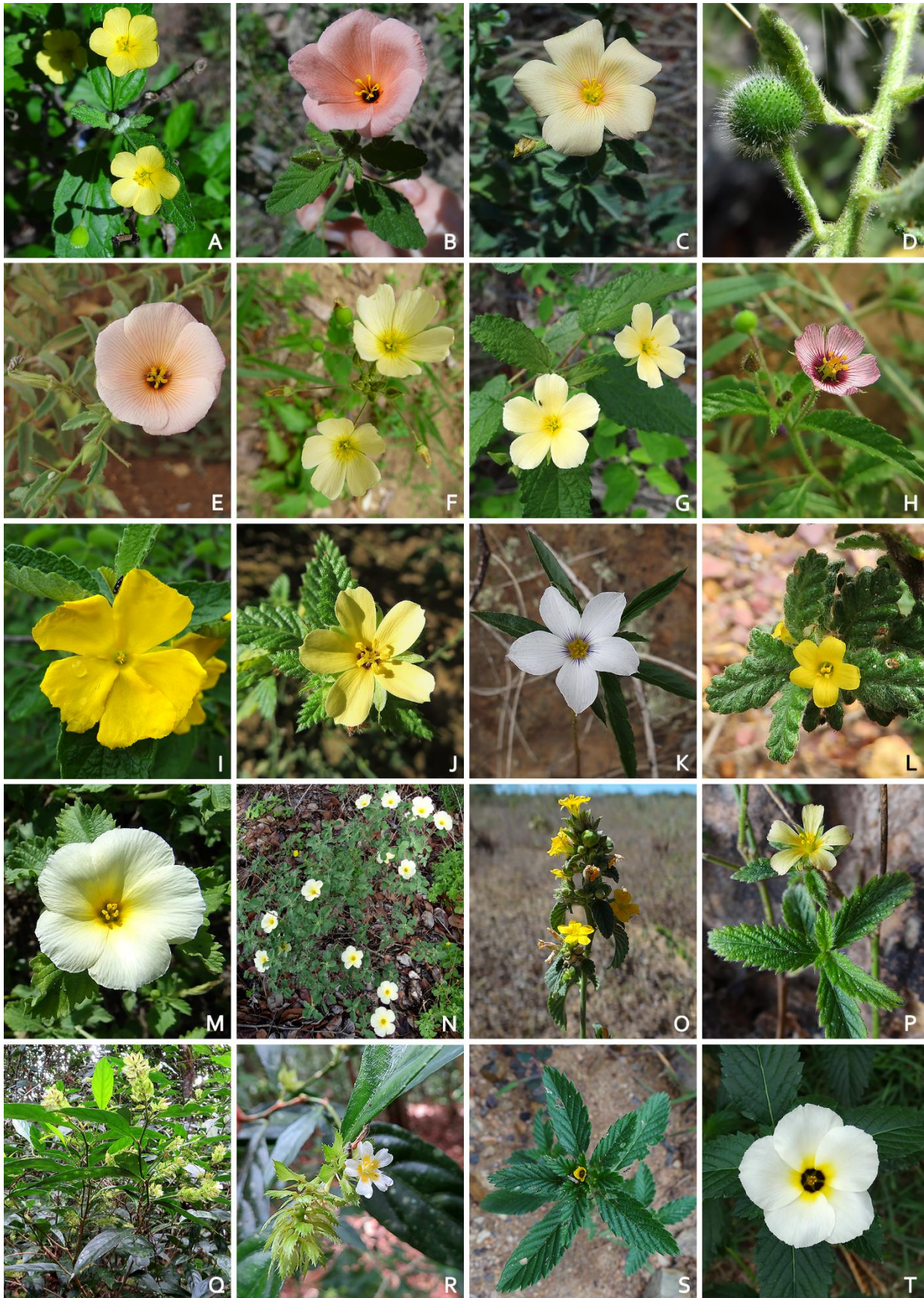
FIGURE 5. *Turnera* and *Piriqueta* in the state of Pernambuco, northeastern Brazil. A. *P. cistoides*; B–D. *P. duarteana*; E. *P. guianensis*; F. *P. racemosa*; G. *P. sidifolia*; H. *P. viscosa*; I. *T. cearensis*; J. *T. chamaedrifolia*; K. *T. coerulea*; L. *T. diffusa*; M–N. *T. hermannioides*; O–P. *T. melochioides*; Q–R. *T. pernambucensis*; S. *T. pumilea*; T. *T. subulata*.











5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação representa o segundo estudo taxonômico mais abrangente, realizado até hoje, para os dois gêneros na região Nordeste do Brasil e o maior já feito para o Nordeste Oriental, em termos de número de espécies. O estudo florístico contribuiu para melhorar o conhecimento sobre diversidade, variação morfológica, distribuição, habitats preferenciais, período de floração e frutificação das 20 espécies encontradas no estado de Pernambuco, além de revisar e atualizar as coleções de 14 herbários nacionais e ampliar o acervo de *Turnera* e *Piriqueta* do herbário Geraldo Mariz.

Esse estudo corroborou a importância dos tricomas glandulares setiformes e a superfície do fruto na separação de grupos dentro de *Piriqueta*, embora o tipo de tricoma e de inflorescência foram os caracteres mais relevantes na diferenciação das espécies. Em *Turnera*, o tipo de tricoma, a forma da bractéola e da semente merecem destaque no reconhecimento específico, enquanto o grau de conação e adnação dos estames e a presença de nectários extraflorais foram caracteres primários na distinção de grupos.

A redescoberta de *Turnera pernambucensis* revela a importância das unidades de conservação do estado para a proteção e manutenção de populações viáveis de espécies ameaçadas. Reforça ainda a importância dos estudos florísticos locais e a necessidade de intensificar os esforços de coleta no país, visando melhorar o conhecimento sobre diversidade, abundância e distribuição das espécies, além de registrar novos táxons, novas ocorrências e localizar populações remanescentes de outras espécies com conhecimento incipiente, o que é comum em ambos os gêneros.

Futuros estudos sobre o complexo *Piriqueta duarteana* usando, preferencialmente, dados moleculares e morfológicos associados podem contribuir com informações importantes sobre a identidade das espécies relacionadas, sua variação morfológica e suas relações de parentesco, além de identificar caracteres diagnósticos mais robustos e com menos sobreposições.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M.F.; NURIT-SILVA, K.; COSTA-SILVA, R.; GOMES-COSTA, G. Turneraceae. In: ALVES, M.; ARAÚJO, M.F.; MACIEL, J.R.; MARTINS, S. (Eds.). *Flora de Mirandiba*. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2009. p. 341-345.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 85, p. 531-553, 1998.
- _____. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 141, p. 399-436, 2003.
- _____. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 161, p. 105-121, 2009.
- _____. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, p. 1-20, 2016.
- ARBO, M.M. Novidades en Turneráceas de Brasil. *Bonplandia*, v. 5, n. 14, p. 111-122, 1981.
- _____. Notas taxonómicas sobre turneráceas sudamericanas. *Candollea*, v. 40, p. 175-191, 1985.
- _____. Turneraceae: novedades para la Guayana Venezolana. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 77, p. 340-352, 1990.
- _____. Nuevas especies americanas de *Turnera* (Turneraceae). *Bonplandia*, v. 7, p. 63-99, 1993a.
- _____. Two new species of *Piriqueta* (Turneraceae) from Pico das Almas, Brazil. *Kew Bulletin*, v. 8, n. 1, p. 9-11, 1993b.
- _____. Turneraceae Parte I. *Piriqueta*. *Flora Neotropica Monograph*, v. 67, p. 1-56, 1995a.
- _____. Turneraceae. In: STANNARD, B.L. (Ed.). *Flora of the Pico das Almas, Bahia-Brasil*. London: Royal Botanic Gardens, 1995b. p. 615-619.
- _____. Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). I. Series *Salicifoliae* y *Stenodictyae*. *Bonplandia*, v. 9, n. 3/4, p. 151-208, 1997.

- _____. Two new species of *Piriqueta* (Turneraceae) from Brahia, Brazil. *Kew Bulletin*, v. 54, n. 2, p. 459-464, 1999.
- _____. Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). II. Series *Annulares*, *Capitatae*, *Microphyllae* y *Papilliferae*. *Bonplandia*, v. 10, n. 1/4, p. 1-82, 2000.
- _____. Una espécie nueva de *Piriqueta* (Turneraceae) del Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil. *Boletim de Botânica*, v. 20, n. 1, p. 13-15, 2002.
- _____. Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). III. Series *Anomalae* y *Turnera*. *Bonplandia*, v. 14, n. 3/4, p. 115-318, 2005.
- _____. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Turneraceae. *Boletim de Botânica*, v. 24, n. 1, p. 123-129, 2006.
- _____. Turneraceae. In: KUBITZKI, K. (Ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. 9 v. p. 458-466.
- _____. Estudios sistematicos en *Turnera* (Turneraceae). IV. Series *Leiocarpae*, *Sessilifoliae* y *Conciliatae*. *Bonplandia*, v. 17, n. 2, p. 107-334, 2008.
- _____. Turneraceae. In: CAVALCANTI, T.B.; BATISTA, M.F. (Orgs.). *Flora do Distrito Federal*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2009. 7 v. p. 285-312.
- _____. Turneraceae. In: PRATA, A.P.N.; AMARAL, M.C.E.; FARIAS, M.C.V.; ALVES, M.V. (Orgs.). *Flora de Sergipe*. Aracaju: Triunfo, 2013. 1 v. p. 533-555.
- _____. Turneraceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14994>. Acesso em: 1 nov. 2015.
- _____. *Turnera confertiflora* (Turneraceae), especie nueva del “cerrado” de Tocantins (Brasil). *Bonplandia*, v. 24, n. 1, p. 23–26, 2015b.
- _____; ESPERT, S.M. Morphology, Phylogeny and Biogeography of *Turnera* L. (Turneraceae). *Taxon*, v. 58, n. 2, p. 457-467, 2009.
- _____; GONZALEZ, A.M.; SEDE, S.M. Phylogenetic relationships within Turneraceae based on morphological characters with emphasis on seed micromorphology. *Plant Systematics and Evolution*, v. 301, n. 7, p. 1907-1926, 2015.
- _____; MAZZA, S.M. The major diversity centre for Neotropical Turneraceae. *Systematics and Biodiversity*, v. 9, n. 3, p. 203-210, 2011.

- _____; SILVA, P.H. Turneraceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MELHEM, T.S.; MARTINS, S.E.; KIRIZAWA, M. & GIULIETTI, A.M. (Eds.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2005. 4 v. p. 351-360.
- AUBLET, F. *Histoire des plantes de la Guiane Française*. Londres: P.F. Didot jeune, 1775. 1 v. 621 p.
- CABREIRA, T.N.; FACCO, M.G.; MIOTTO, S.T.S. *Piriqueta pampeana*, a new species of Turneraceae (Passifloraceae s.l.) from Rio Grande do Sul, Brazil. *Phytotaxa*, v. 234, n. 1, p. 75-82, 2015.
- CAMBESSEDES, J. Turneraceae. In: DE SAINT-HILAIRE, A.; DE JUSSIEU, A.; CAMBESSEDES, J. (Eds.). *Flora Brasiliae Meridionalis*. Paris: A. Belin, 1829. 2 v. p. 212-228.
- CHAFE, P.D.J. *Molecular phylogenetics and breeding system evolution of the Turneraceae*. Thesis (Master of Science), York University, Toronto. 2009.
- CHASE, M.W.; ZMARTZTY, S.; LLEDÓ, M.D.; WURDACK, K.J.; SWENSEN, S.M.; FAY, M.F. When in doubt, put it in Flacourtiaceae: a molecular phylogenetic analysis based on plastid *rbcL* DNA sequences. *Kew Bulletin*, v. 57, p. 141-181, 2002.
- CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University Press, 1981. 1262 p.
- DAVIS, C.C.; CHASE, M.W. Elatinaceae are sister to Malpighiaceae; Peridiscaceae belong to Saxifragales. *American Journal of Botany*, v. 91, p. 262-273, 2004.
- DE CANDOLLE, A.P. Turneraceae. In: _____. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. Paris: Treuttel et Würtz, 1828. 3 v. p. 345-348.
- GOMES, A.P.D.S.; RODAL, M.J.N.; MELO, A.L.D. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 20, n. 1, p. 37-48, 2006.
- GONZÁLEZ, A.M. Colleters in *Turnera* and *Piriqueta* (Turneraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 128, n. 3, p. 215-228, 1998.
- _____; ARBO, M.M. Trichome complement of *Turnera* and *Piriqueta* (Turneraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, p. 1-20, 2004.

_____; ARBO, M.M. Morfoanatomía del óvulo y la semilla en Turnera y Piriqueta (Turneraceae). *Botanical Sciences*, v. 91, n. 4, p. 399-416, 2013.

_____; OCANTOS, M.N. Nectarios extraflorales en Piriqueta y Turnera (Turneraceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, v. 41, n. 3/4, p. 269-284, 2006.

GRANDE, J.R.; KALLUNKI, J.; ARBO, M.M.; BERRY, P.E.; HUBER, O.; RIINA, R. Botanical novelties from Sierra de Maigualida, southern Venezuela II. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, v. 69, p. 7-19, 2012.

GRISEBACH, A.H.R. Turneraceae. In: _____. *Flora of the British West Indian Islands*. London: Lovell, Reeve & Co., 1864. p. 296-298.

_____. Turneraceae. In: _____. *Catalogus plantarum cubensium*. Lipsiae: Guilielmu Engelmann, 1866. p. 114.

HERBÁRIO VIRTUAL DA FLORA E DOS FUNGOS - INCT. Herbário Sérgio Tavares (HST), Herbário Vale do São Francisco (HVASF), Herbário - IPA Dárdano de Andrade Lima (IPA), Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), Herbário UFP - Geraldo Mariz (UFP). 2015. Disponível em: <http://inct.splink.org.br>. Acesso em: 25 fev. 2015.

KOROTKOVA, N.; SCHNEIDER, J.V.; QUANDT, D.; WORBERG, A.; ZIZKA, G.; BORSCH, T. Phylogeny of the eudicot order Malpighiales - analysis of a recalcitrant clade with sequences of the petD group II intron. *Plant Systematic and Evolution*, v. 282, p. 201-228, 2009.

LINNAEUS, C. *Species Plantarum*. Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, 1753. 1 v. p. 271.

_____. *Systema Naturae*, ed. 2. Holmiae: Impensis Direct. Laurentii Salvii, 1759. pp. 965.

_____. *Species Plantarum*. Holmiae: Impensis Direct. Laurentii Salvii, 1762. 2 v. p. 387-388.

_____. *Turnera. Mantissa Plantarum*, v. 1, p. 58, 1767.

LYRA-LEMOS, R.P.; MOTA, M.C.S.; CHAGAS, E.C.O.; SILVA, F.C. Turneraceae. In: LYRA-LEMOS, R.P.; MOTA, M.C.S.; CHAGAS, E.C.O.; SILVA, F.C. (Orgs.). *Checklist flora de Alagoas: angiospermas*. Maceió: Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas, Herbário MAC, 2010. p. 1-141.

MOURA, C.A.F. A new species of *Piriqueta* Aublet (Turneraceae) from Mato Grosso, Brazil. *Phytologia*, v. 17, n. 3, p. 247-248, 1968.

- _____. Turneráceas. In: REITZ, P.R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*, p. 1. Itajaí: Conselho Nacional de Pesquisas, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Herbário Barbosa Rodrigues, 1975. p. 3-13.
- RADFORD, A.E.; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R.; BELL, C.R. Phytography – Morphological Evidence. In: _____ (Eds.). *Vascular Plant Systematics*. New York: Harper Collins, 1974. p. 83-166.
- ROCHA, L.; ARBO, M.M.; SOUZA, I.M.; RAPINI, A. *Piriqueta crenata*, a new species of Turneraceae (Passifloraceae s.l.) from the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Phytotaxa*, v. 159, n. 2, p. 105-110, 2014.
- _____; MELO, J.I.M.; CAMACHO, R.G.V. Flora do Rio Grande do Norte, Brazil: Turneraceae Kunth ex DC. *Rodriguésia*, v. 63, n. 4, p. 1085-1099, 2012.
- _____; RAPINI, A. Flora da Bahia: Turneraceae. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, v. 15, p. 1-72, 2016.
- RODAL, M.J.N.; NASCIMENTO, L.D. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, n. 4, p. 481-500, 2002.
- _____; NASCIMENTO, L.D.; MELO, A.D. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 13, n. 1, p. 15-28, 1999.
- SCHLINDWEIN, C.; MEDEIROS, P.C. Pollination in *Turnera subulata* (Turneraceae): unilateral reproductive dependence of the narrowly oligolectic bee *Protomeliturga turnerae* (Hymenoptera, Andrenidae). *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, v. 201, n. 3, p. 178-188, 2006.
- SHORE, J.S.; ARBO, M.M.; FERNÁNDEZ, A. Breeding system variation, genetics and evolution in the Turneraceae. *New Phytologist*, v. 171, n. 3, p. 539-551, 2006.
- SOLTIS, D.E.; GITZENDANNER, M.A.; SOLTIS, P.S. A 567-taxon data set for angiosperms: the challenges posed by Bayesian analyses of large data sets. *International Journal of Plant Sciences*, v. 168, n. 2, p. 137-157, 2007.
- _____; SOLTIS, P.S.; CHASE, M.W.; MORT, M.E.; ALBACH, D.C.; ZANIS, M.; SAVOLAINEN, V.; HAHN W.H.; HOOT, S.B.; FAY, M.F.; AXTELL, M.; SWENSEN, S.M.; PRINCE, L.M.; KRESS, W.J.; NIXON, K.C.; FARRIS, J.S. Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, *rbcL*, and *atpB* sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 133, n. 4, p. 381-461, 2000.

STEVENS, P.F. Angiosperm Phylogeny Website, version 12, July 2012. 2001 (onwards).
Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 18 nov. 2016.

THULIN, M.; RAZAFIMANDIMBISON, S.G.; CHAFE, P.; HEIDARI, N.; KOOL, A.; SHORE, J.S. Phylogeny of the Turneraceae clade (Passifloraceae *s.l.*): Trans-Atlantic disjunctions and two new genera in Africa. *Taxon*, v. 61, n. 2, p. 308-323, 2012.

TOKUOKA, T. Molecular phylogenetic analysis of Passifloraceae sensu lato (Malpighiales) based on plastid and nuclear DNA sequences. *Journal of Plant Research*, v. 125, p. 489-497, 2012.

_____; TOBE, H. Phylogenetic analyses of Malpighiales using plastid and nuclear DNA sequences, with particular reference to the embryology of Euphorbiaceae sens. str. *Journal of plant research*, v. 119, n. 6, p. 599-616, 2006.

TRUYENS, S.; ARBO, M.M.; SHORE, J.S. Phylogenetic relationships, chromosome and breeding system evolution in *Turnera* (Turneraceae): inferences from ITS sequence data. *American Journal of Botany*, v. 92, n. 10, p. 1749-1758, 2005.

URBAN, I. Monographie der Familie der Turneraceen. *Jahrbuch des Königlichen Botanischen Gartens und des Botanischen Museums zu Berlin*, v. 2, p. 1-155, 1883a.

_____. Turneraceae. In: MARTIUS, C.F.P.; EICHLER, A.G.; URBAN, I. (Eds.). *Flora Brasiliensis*. Monachii et Lipsiae: R. Oldenbourg, 1883b. 13 v. p. 85-170.

_____. Turneraceae. *Plantae Glaziovianae novae vel minus cognitae*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, v. 17, n. 5, p. 506-508, 1893.

_____. *Plantae novae americanae imprimis Glaziovianae*. II. Turneraceae adjectis specierum nonnullarum africanarum descriptionibus. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, v. 25, n. 60, p. 2-12, 1898.

_____. Turneraceae. *Plantae hasslerianae* soit enumeration des plantes recoltées au Paraguay. *Bulletin de l'Herbier Boissier*, v. 3, p. 1114-1121, 1903.

_____. Turneraceae novae Uleanae. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis*, v. 4, p. 129-137, 1907.

_____. Turneraceae novae II. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis*, v. 13, p. 152-159, 1914.

WURDACK, K.J.; DAVIS, C.C. Malpighiales phylogenetics: gaining ground on one of the most recalcitrant clades in the angiosperm tree of life. *American Journal of Botany*, v. 96, n. 8, p. 1551-1570, 2009.

XI, Z.; RUHFEL, B.R.; SCHAEFER, H.; AMORIM, A.M.; SUGUMARAN, M.; WURDACK, K.J.; ENDRESS, P.K.; MATTHEWS, M.L.; STEVENS, P.F.; MATHEWS, S.; DAVIS, C.C. Phylogenomics and a posteriori data partitioning resolve the Cretaceous angiosperm radiation Malpighiales. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 109, n. 43, p. 17519-17524, 2012.

ANEXOS

11/12/2016

Phytotaxa; information for authors



Phytotaxa

ISSN 1179-3155(print); ISSN 1179-3163 (online)

A rapid international journal for accelerating the publication of botanical taxonomy

[Home](#) | [Online content](#) | [Editor](#) | [Information for authors](#) | [How to order](#)

Aim and scope

Phytotaxa is a peer-reviewed, international journal for rapid publication of high quality papers on any aspect of systematic and taxonomic botany, with a preference for large taxonomic works such as monographs, floras, revisions and evolutionary studies and descriptions of new taxa. *Phytotaxa* covers all groups covered by the International Code for Botanical Nomenclature, ICBN (fungi, lichens, algae, diatoms, mosses, liverworts, hornworts, and vascular plants), both living and fossil. *Phytotaxa* was founded in 2009 as botanical sister journal to *Zootaxa*. It has a large editorial board, who are running this journal on a voluntary basis, and it is published by Magnolia Press (Auckland, New Zealand). It is also indexed by SCIE, JCR and Biosis.

All types of taxonomic, floristic and phytogeographic papers are considered, including theoretical papers and methodology, systematics and phylogeny, monographs, revisions and reviews, catalogues, biographies and bibliographies, history of botanical explorations, identification guides, floras, analyses of characters, phylogenetic studies and phytogeography, descriptions of taxa, typification and nomenclatural papers. Monographs and other long manuscripts (of 60 printed pages or more) can be published as books, which will receive an ISBN number as well as being part of the *Phytotaxa* series.

Checklists and vegetation surveys are only included when the data provided in the checklist or survey are analysed and discussed. Data in checklists should be interpreted to make the study relevant for the international botanical community. Range extensions of single species are generally not considered for publication, although exceptions may be possible. Please contact the chief editor before submitting such articles.

Open Access publishing is strongly encouraged for authors who have funding to do so. For those without grants/funds, accepted manuscripts will be published, but access will be secured for subscribers only. **All manuscripts will be subjected to peer review by two or more anonymous reviewers before acceptance.** *Phytotaxa* aims to publish each paper within two months after the acceptance by the editors. To make this possible, authors are advised to follow the following guidelines carefully and to consult the most recent issues of *Phytotaxa*. **Therefore, when preparing your manuscript, please follow this guide carefully.** During our first years, its format has varied somewhat, but we are now aiming for more uniformity.

All open access papers are licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.

The most recent version of the **ICBN** should be applied (until 2011, this is the Vienna Code, 2006, after which the Melbourne Code will take precedence). Author(s) of taxon names (from the rank of genus or below) must be provided when the scientific name of any plant species is **first** mentioned with the year of publication. These are cited as a full reference and should be included in the reference list.

Type of Manuscripts

Based on their length, three categories of papers are considered:

1) Research article

Research articles are significant papers of four or more printed pages reporting original research. Papers between 4 and 59 printed pages are published in multi-paper issues of ca. 60 pages. Monographs (60 or more pages) are individually issued and bound and will receive ISBN numbers as well as being part of the *Phytotaxa* series.

Sister series by publisher



[Zootaxa mega-journal of systematic zoology](#)

Search Phytotaxa!

Browse by subject or taxa

- » [01 General](#)
- » [02 Monocots](#)
- » [03 Magnoliids](#)
- » [04 Eudicots](#)
- » [05 Gymnosperms](#)
- » [06 Pteridophytes](#)
- » [07 Bryophytes](#)
- » [08 Algae](#)
- » [09 Lichens](#)
- » [10 Fungi](#)

New [online submission facility](#)



ACTA BOTANICA BRASILICA

Published on behalf of Sociedade Botânica do Brasil

[Home](#) [News](#) [About us](#) [Scope](#) [SBB](#) [Contact us](#)

Instructions

[Home](#) » [Instructions](#)

[Language editing](#)
[Types of articles](#)
[Summary of submission processes](#)
[Cover letter](#)
[Preparing the article file](#)
[Preparing Figures, Tables and Supplementary material](#)
[The Review Process](#)
[Submitting a revised paper](#)
[Publication and printing process](#)
[Misconduct](#)

Language editing

If English is not your first language, it is strongly recommended to have your manuscript edited for language before submission. This is not a mandatory step, but may help to ensure that the academic content of your paper is fully understood by journal editors and reviewers. Language editing does not guarantee that your manuscript will be accepted for publication. Authors are liable for all costs associated with such services.

Types of articles

Standard research papers (ORIGINAL ARTICLES) should not normally exceed twelve printed pages, except for REVIEWS (which may not exceed 25 printed pages). Reviews are solicited by the editors, but authors are also encouraged to submit potential topics for consideration. Opinion papers (VIEWPOINTS), METHODS and SHORT COMMUNICATIONS are also welcome and should not exceed five printed pages. To estimate the number of printed pages, consider that each page of text contains about 500-700 words.

Summary of submission processes

Submission management and evaluation of submitted manuscripts will involve the Journal's online manuscript submission system. The manuscript text should be prepared in English (see **Preparing the article file** below for details) and submitted online (<http://mc04.manuscriptcentral.com/abb-scielp>). Figures, tables and other types of content should be organized into separate files for submission (see **Preparing Tables, Figures and Supplementary material** below for details). If you are using the online submission system for the first time please go to the login page and generate a login name and password after clicking on the "**New user – register here**" link. If you are already registered but need to be reminded of your login name or password please go to the login page and inform your email in "**password help**". Please never create a new account if you are already registered.

If you are unable to access our web-based submission system, please contact the Editorial office (acta@botanica.org.br).

Cover letter

All manuscripts must be submitted with a cover letter, which should include an approximately 80 word summary of the scientific strengths of the paper that the authors believe qualify it for consideration by Acta Botanica Brasilica. The cover letter should also include a statement declaring that the manuscript reports unpublished work that it is not under active consideration for publication elsewhere, nor been accepted for publication, nor been published in full or in part (except in abstract form).

Preparing the article file

(Please consult a last issue of **Acta Botanica Brasilica** for layout and style)

All manuscripts must follow these guidelines: the text should be in Times New Roman font, size 12, double-spaced throughout and with 25 mm margins; the paper size should be set to A4 (210 x 297 mm). All pages should be numbered sequentially. Each line of the text should also be numbered, with the top line of each page being line 1. For text files .doc, .docx and .rtf are the only acceptable formats. Files in Adobe® PDF format (.pdf files) will not be accepted. When appropriate, the article file should include a list of figure legends and table heads at the end. This article file should not include any illustrations or tables, all of which should be submitted in separate files.