



Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Rutaceae

Flora of the canga of Serra dos Carajás, Pará, Brazil: Rutaceae

José Rubens Pirani^{1,2} & Marcelo Fernando Devecchi¹

Resumo

Rutaceae está representada na Serra dos Carajás por 20 espécies pertencentes a 15 gêneros. Apenas oito espécies foram registradas nas áreas de cangas, enquanto as demais estão presentes apenas nas florestas de terra firme ou em áreas transicionais com a vegetação rupestre. *Pilocarpus* e *Zanthoxylum* estão representados nas áreas de canga por duas espécies cada, enquanto os demais gêneros possuem apenas uma espécie cada (*Dictyoloma*, *Ertela*, *Esenbeckia* e *Spiranthera*). São apresentados chaves de identificação, descrições morfológicas, ilustrações e comentários taxonômicos sobre as espécies ocorrentes sobre canga.

Palavras-chave: conservação, FLONA Carajás, Flora Neotropical, Pará, Sapindales.

Abstract

Rutaceae is represented in the Serra dos Carajás by 20 species belonging to 15 genera. Only eight species were recorded in the areas of *canga*, while the remaining ones are found only in the forests or in transitional areas between the *canga* vegetation and the adjacent “terra firme forest”. *Pilocarpus* and *Zanthoxylum* are represented in the *canga* areas by two species each, while the remaining genera have only one species recorded (*Dictyoloma*, *Ertela*, *Esenbeckia* and *Spiranthera*). Identification keys, morphological descriptions, illustrations and taxonomic comments are presented for the species found on *canga* substrate.

Key words: conservation, FLONA Carajás, Neotropical flora, Pará, Sapindales.

Rutaceae

Rutaceae é composta por 154 gêneros e cerca de 2100 espécies com distribuição subcosmopolita, mas principalmente tropical e subtropical (Kubitzki *et al.* 2011). O principal centro de diversidade é a Australásia, e os centros secundários estão no sul da África e na América Tropical. Na região Neotropical ocorrem cerca de 52 gêneros, e no Brasil 32 gêneros e 195 espécies (BFG 2015), com diversidade concentrada na floresta Atlântica e na Amazônia. Na Serra dos Carajás foram registradas 20 espécies de Rutaceae, pertencentes a 15 gêneros, porém apenas oito delas (em seis gêneros) ocorrem sobre substrato de canga.

A família é caracterizada pelas folhas com glândulas que aparecem como pontos translúcidos e que secretam óleos voláteis aromáticos, geralmente alternas (opostas em poucos gêneros) e, frequentemente compostas (1–3-folioladas, pinadas, bipinadas ou às vezes digitadas). As flores diclamídeas são geralmente pentâmeras, dialipétalas ou gamopétalas, com disco nectarífero intraestaminal que muitas vezes é adnato a um ginóforo. Os frutos são muito variados, mas são predominantemente secos e deiscentes, providos de endocarpo elástico e amarelado que se desprende do restante do pericarpo e auxilia na dispersão da semente (Pirani 1999).

Chave de identificação dos gêneros de Rutaceae das cangas da Serra dos Carajás

1. Folhas bipinadas com pontos translúcidos (glândulas oleíferas) apenas nas margens dos foliólulos; fruto com 5 mericarpos foliculares, sementes comprimidas lateralmente, aladas..... 1. *Dictyoloma*
- 1'. Folhas pinadas, 1–3-folioladas ou simples, com pontos translúcidos (glândulas oleíferas) em toda a lâmina; fruto cápsula, foliculo ou esquizocarpo com mericarpos foliculares; sementes subglobosas, não aladas..... 2

¹ Universidade de São Paulo, Herbário SPF, Depto. Botânica, R. do Matão 277, São Paulo, SP, 05508-900, Brasil.

² Autor para correspondência: pirani@usp.br

2. Folhas pinadas; folíolos de ápice agudo a acuminado; flores unissexuadas; fruto folículo com glândulas salientes, na deiscência com a semente pêndula, exposta e com funículo longo 6. *Zanthoxylum*
- 2'. Folhas simples; 1–3-folioladas ou pinadas, neste último caso com folíolos de ápice retuso a emarginado; flores bissexuadas; fruto cápsula ou folículo com glândulas não salientes, na deiscência com a semente fixa, não exposta e com funículo curto 3
3. Subarbustos; folhas opostas nos ramos vegetativos, 3-folioladas; sépalas muito desiguais; estames 2, estaminódios 3 2. *Ertela*
- 3'. Arbustos, arvoretas a árvores; folhas alternas nos ramos vegetativos, simples, 1–3-folioladas ou pinadas; sépalas iguais; estames 5, estaminódios ausentes 4
4. Folhas 3-folioladas; botões florais tubulosos; pétalas maiores que 8 mm compr.; fruto esquizocarpo com 1–5 mericarpos foliculares distintamente carenados dorsalmente 5. *Spiranthera*
- 4'. Folhas simples, 1-folioladas ou pinadas; botões florais subglobosos; pétalas menores que 7 mm compr.; fruto cápsula lenhosa ou esquizocarpo composto de 1–2(–5) mericarpos foliculares conchiformes, ovoides ou obovoides 5
5. Inflorescência racemo (sub)terminal; disco inteiramente adnato ao ovário; fruto 1–5-folicular 4. *Pilocarpus*
- 5'. Inflorescências paniculas laterais (axilares ou extra-axilares); disco adnato apenas à base do ovário; fruto cápsula 3. *Esenbeckia*

1. *Dictyoloma* A. Juss.

Dictyoloma caracteriza-se principalmente pelas folhas bipinadas com glândulas restritas à margem dos foliólulos, amplas inflorescências corimbiformes terminais com numerosas flores unissexuadas, e pelas sementes aladas. É um gênero monotípico (Groppo 2010), distribuído na Bolívia, Brasil e Peru. Na Amazônia brasileira, a espécie era conhecida para o Acre e Rondônia, e portanto seu registro nas cangas da Serra dos Carajás no Pará constitui a primeira referência da espécie na Amazônia Oriental.

1.1. *Dictyoloma vandellianum* A. Juss., Mém. Mus. Hist. Nat. 12: 499. fig. 24. 1825.

Arvoretas 3–7 m alt. Folhas bipinadas, alternas, ca. 20–40 cm compr., tomentosas; raque de 1º ordem lenhosa; raque de 2ª ordem estreitamente alada; foliólulos 5–12 pares por folíolo, 3–4,5 × 1–1,8 cm, oblongos, base assimétrica, ápice obtuso a agudo, margem inteira a lobada, pontoações translúcidas (glândulas oleíferas) presentes apenas na margem, discolors. Inflorescência ampla, panícula corimbiforme terminal, 30–66 cm compr., multiramosa, lenhosa, tomentosa. Flores unissexuadas (em planta monoica), 5-meras, actinomorfas, ca. 8 mm compr., creme-esbranquiçadas, aromáticas; sépalas imbricadas, conatas na base; pétalas livres, ca. 7 mm compr., oblongas, seríceo-pilosas na região mediana externa com apículo inflexo; estames 5, livres, filetes com base interna dotado de um apêndice

bífido com margem densamente vilosa, reduzidos nas flores femininas; Gineceu com 5 carpelos unidos apenas pelos estiletos, vilosos, assentados sobre disco espessado piloso; estigma discoide, espessado; óvulos 4–5 por carpelo; reduzidos a um pequeno pistilódio nas flores masculinas. Fruto esquizocarpo seco com 5 mericarpos foliculares semi-orbiculares, 10–14 mm compr., comprimidos lateralmente, atenuados na base, estipitados, pilosos, introrsamente deiscentes em 2 valvas; sementes 3–4 por mericarpo, comprimidas, com ala larga membranácea, acastanhada e reticulada.

Material selecionado: Parauapebas, Serra dos Carajás, 1.V.1984, fr., *N.A. Rosa et al.* 4577 (MG).

Material adicional examinado: BRASIL. ACRE: Brasileira, 2.VI.1991, fr., *D.C. Daly et al.* 6874 (INPA, NY); Rodovia Abunã-Rio Branco, Km 242-246, 20.VII.1968, fr., *E. Forero et al.* 6411 (F, INPA, NY, US). PARÁ: São Felix do Xingu, Serra dos Campos, Platô SF1, 6°23'55"S, 51°51'03"W, 620 m, 1.V.2016, fl., *P.L. Vianna et al.* 6148 (MG). RONDÔNIA: cerrado between Jaciparaná and R. Madeira, 25.VI.1968, fr., *G.T. Prance et al.* 5179 (F, INPA, NY, US).

Dictyoloma vandellianum tem distribuição disjunta na Amazônia (brasileira, peruana e boliviana) e nas regiões nordeste (Bahia) e sudeste do Brasil (Minas Gerais e Espírito Santo até São Paulo); habita orla de florestas e ocorre como oportunista em formações secundárias (Pirani 1999). Na vegetação de canga da Serra dos Carajás: em local não especificado, e recentemente coletado na Serra dos Campos, sobre canga, em área perturbada.

2. *Ertela* Adans.

Ertela é um gênero neotropical caracterizado pelo hábito subarbutivo, folhas opostas, raramente alternas nos ramos floríferos, trifolioladas, flores com sépalas desiguais, corola gamopétala zigomorfa (bilabiada), disco nectarífero unilateral e androceu com dois estames e três estaminódios. Possui duas espécies, uma delas amplamente distribuída do México à Bolívia e norte, centro-oeste e nordeste do Brasil e outra restrita à Bahia e Espírito Santo (Pirani 1999, 2005).

2.1. *Ertela trifolia* (L.) Kuntze, Revis. gen. pl. 1: 100. 1891.

Fig. 1a; 2a-b

Subarbustos 20–50 cm alt., ramos ditricotômicos, inermes, pubescentes. Folhas opostas a raramente alternas nos ramos floríferos, 3-folioladas; pecíolo 8–20 mm compr., pubescentes; folíolos 1,5–4 × 0,8–2 cm, membranáceos, elípticos a oblongo-elípticos, pubescentes, base simétrica no folíolo terminal e oblíqua nos laterais, ápice agudo a curto-acuminado, margem inteira a subcrenulada, com pontoações translúcidas (glândulas oleíferas) evidentes por toda a lâmina; nervação eucamptódroma, nervuras secundárias pouco salientes. Inflorescência cincinos geminados, terminal com pedúnculo ereto 2–3 cm sustentando 2 cincinos pedunculados, divergentes e uma flor entre eles no ápice do pedúnculo. Flores bissexuadas, 5-meras, zigomorfas, ca. 3–5 por cincino; sépalas livres, muito desiguais, sendo 2 maiores (3,2–5 mm compr.) e 3 muito reduzidas, deltoides, imbricadas, verdes; corola gamopétala, 3–3,2 mm compr., curvada no botão, bilabiada na antese, lóbulos 5, desiguais, alva; estames 2, inferiores, filetes adnatos à corola, 1–2 mm, tomentosos na metade distal; anteras basifixas, conectivo bem saliente, tomentosas na face ventral; estaminódios 3, superiores, subulados, ca. 2 mm; disco intraestaminal unilateral, obliquamente urceolado; carpelos 5, unidos apenas pelo estilete, ovário papiloso; estilete cilíndrico, ca. 1 mm, levemente recurvado; estigma capitado; óvulos 2 por lóculo. Fruto esquizocarpo com 1–5 mericarpos foliulares, dorsal e ventralmente carenados, apiculados, esparsamente pilosos, 2,5 × 1,6 mm; semente não pêndula, 1 por mericarpo, muricada, parda.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra do Tarzan, 6°20'15"S, 50°10'5"W, 14.III.2009, fl., *P.L. Viana et al. 4066* (BHCB); Serra Bocaina, 6°18'46.1"S, 49°51'57.9"W, 19.XII.2010, fl., *N.F.O. Mota et al. 1987* (BHCB). Parauapebas, Serra Norte, N8, 6°–9'46"S, 50°09'50"W, 27.III.2015, fl., *A. Cardoso et al. 1963* (MG); [Marabá], Serra Norte, 31.V.1983, fr., *M.F.F.*

Silva et al. 1398 (INPA); 20–25 km of NW of Serra Norte, mining camp, 6.XII.1981, fl., *D.C. Daly et al. 1782* (INPA).

Ertela trifolia ocorre do México ao nordeste do Brasil, presente em clareiras, áreas perturbadas e locais parcialmente sombreados (Pirani 2005). Floresce e frutifica praticamente o ano todo. *Ertela trifolia* é facilmente reconhecível pelas folhas trifolioladas dotadas de glândulas translúcidas, e pelas sépalas externas ampliadas e persistentes, que conferem à inflorescência um aspecto bracteoso que lembra algumas Acanthaceae. Entre as Rutaceae, geralmente lenhosas e perenes, se destaca por ser um subarbutivo anual que se comporta como oportunista em áreas perturbadas. Nas cangas da Serra dos Carajás: N8, Serra da Bocaina e Serra do Tarzan, sobre a canga e em áreas de transição para Floresta Ombrófila e borda de mata, em local sombreado.

3. *Esenbeckia* Kunth

Este gênero é caracterizado principalmente pelas inflorescências geralmente em panículas laterais ou mais raramente laterais, flores bissexuadas actinomorfas com pétalas livres e patentes na antese, cinco estames alternipétalos e ovário deprimido, circundado pelo disco intraestaminal, e pelo fruto cápsula lenhosa, de deiscência simultaneamente septicida e loculicida, originando 4–5 mericarpos bivalvares com endocarpo claro e elástico (deiscência explosiva) (Kaastra 1982). É um gênero neotropical, distribuído do México ao nordeste da Argentina (Misiones) com cerca de 28 espécies, das quais, 15 ocorrem no Brasil (BFG 2015; Pirani 1999). Nas cangas da Serra dos Carajás foi registrada apenas uma espécie.

3.1. *Esenbeckia cowanii* Kaastra, Acta Bot. Neerl. 26: 481. 1977

Fig. 1b

Árvores ou arbustos 3–6 m alt. Folhas 1-folioladas, alternas; pecíolo geralmente subulado, 5–19 mm, pubérrulas a glabrescentes; lâmina sésil, 4–19 × 2,5–9 cm, elíptica a oblongo-elíptica, base aguda a arredondada, ápice acuminado, cartácea a subcoriácea, com pontoações translúcidas (glândulas oleíferas) evidentes por toda a lâmina, pubérula apenas na nervura mediana; nervação broquidódroma, nervuras secundárias inconspícuas na face abaxial. Inflorescências panículas laterais (axilares ou extra-axilares), menores que as folhas, ca. 5–12 cm compr., pubescentes. Botões subglobosos; flores bissexuadas, (4–)5-meras, actinomorfas; sépalas deltoides, subcoriáceas,

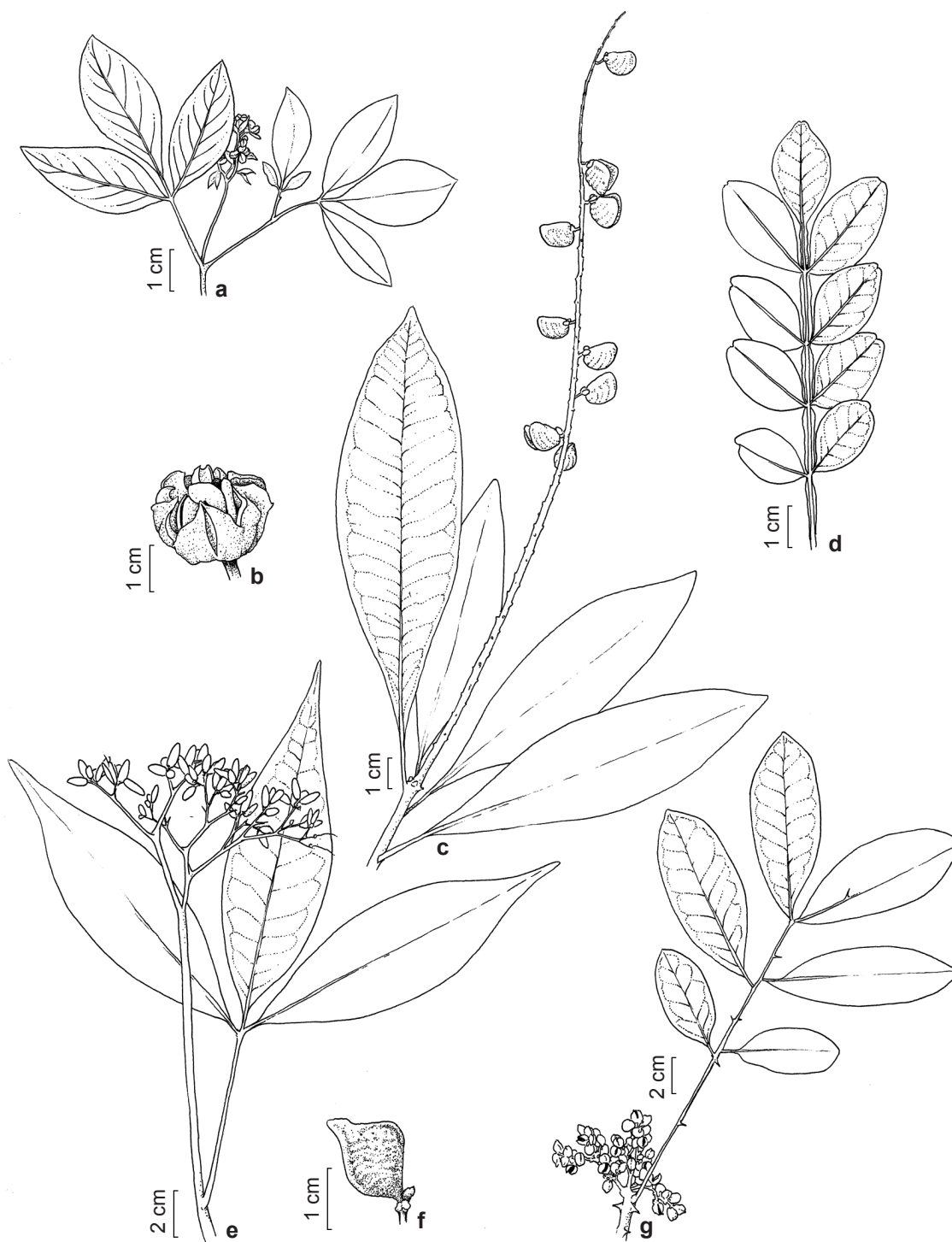


Figura 1 – a. *Ertela trifolia* – ramo com frutos. b. *Esenbeckia cowanii* – fruto. c. *Pilocarpus carajaensis* – ramo com frutos. d. *Pilocarpus microphyllus* - folha. e, f. *Spiranthera parviflora* – e. ramo com inflorescência; f. fruto. g. *Zanthoxylum apiculatum* – ramo com frutos (a. R.M. Harley 57382; b. C.R. Sperling et al. 5747; c. N.F.O. Mota et al. 57258; d. L.C.B. Lobato 3819; e. C.R. Sperling et al. 5939; f. M.F.F. Silva et al. 1594; g. M.M.F. Silva et al. 1364).

Figure 1 – a. *Ertela trifolia* – shoot with fruits. b. *Esenbeckia cowanii* – fruit. c. *Pilocarpus carajaensis* – shoot with fruits. d. *Pilocarpus microphyllus* – leaf. e, f. *Spiranthera parviflora* – e. shoot with inflorescence; f. fruit. g. *Zanthoxylum apiculatum* – shoot with fruits (a. R.M. Harley 57382; b. C.R. Sperling et al. 5747; c. N.F.O. Mota et al. 57258; d. L.C.B. Lobato 3819; e. C.R. Sperling et al. 5939; f. M.F.F. Silva et al. 1594; g. M.M.F. Silva et al. 1364).

unidas na base; pétalas livres, membranáceas ou carnosas, 2–2,7 mm compr., creme, patentees; estames 5, alternipétalos; anteras cordiformes, cedo decíduas; ovário deprimido, circundado pelo disco intraestaminal anular e adnato a ele na base, (4–)5-carpelar, pubérulo; óvulos (1–)2 por lóculo, colaterais. Fruto cápsula lenhosa, deiscência simultaneamente septicida e loculicida, originando 5 mericarpos bivalvares, 11–22 cm, pubérulos, lisos exceto pela apófise obtusa no ápice de cada mericarpo; endocarpo elástico (deiscência explosiva), ocráceo; sementes 1–2 por lóculo, ovoides, acastanhadas a enegrecidas.

Material selecionado: Marabá [Parauapebas], Serra Norte, N1, 2.VI.1983, fr., *M.F.F. Silva et al. 1304* (INPA, MG); Serra Norte, mina de manganês, 16.III.1988, fr., *J.G.S. Maia et al. 11* (MG).

Esenbeckia cowanii está distribuída no Brasil (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso) e na Guiana Francesa, geralmente em matas de terra firme (Dias *et al.* 2013). Na Serra dos Carajás ocorre na Serra Norte: N1, sobre

substrato de canga e na transição entre esta e a mata adjacente.

4. *Pilocarpus* Vahl

Pilocarpus é um gênero distinto pelas inflorescências racemiformes (pouco comuns nos gêneros brasileiros de Rutaceae), com flores portando ovário inteiramente adnato ao disco e frutos do tipo folículo. É um gênero neotropical, distribuído do México à Argentina, cujas espécies habitam principalmente o interior de matas úmidas e estacionais, sobretudo nas porções norte-nordeste da América do Sul e oriental do Brasil. Suas espécies são popularmente conhecidas como “jaborandis”, e tem largo emprego como medicinais. O gênero conta com 16 espécies das quais apenas três não ocorrem no Brasil (BFG 2015). Na Serra dos Carajás ocorrem três espécies do gênero, incluindo duas endêmicas da área (*P. carajaensis* Skorupa e *P. trifoliolatus* Skorupa & Pirani). Sobre as cangas foram registradas duas espécies.

Chave de identificação das espécies de *Pilocarpus* das cangas da Serra dos Carajás

1. Folhas 1(–2–3)-folioladas; pecíolo estreitamente alado e canaliculado; lâmina com ápice agudo a acuminado, o acúmen retuso 4.1. *Pilocarpus carajaensis*
- 1'. Folhas pinadas, 5–12(–14) folíolos; pecíolo conspicuamente alado; lâmina com ápice obtuso a arredondado, geralmente emarginado 4.2. *Pilocarpus microphyllus*

4.1. *Pilocarpus carajaensis* Skorupa, Novon 8(4): 449.1998. Figs. 1c; 2c-e

Arbustos a árvores, 1,5–7 m alt. Folhas geralmente 1-folioladas, raramente 2–3-folioladas e neste caso com os folíolos basais bem reduzidos, alternas, subopostas ou subverticiladas, glabras; pecíolo 3–25(–38) mm compr., estreitamente alado e canaliculado; lâmina 6–23,5 × 1,5–6,5 cm, estreitamente elíptica, raramente obovada ou lanceolada, base atenuada, ápice agudo a acuminado, o acúmen retuso, margem inteira, revoluta, cartácea, com pontoações translúcidas (glândulas oleíferas) evidentes por toda a lâmina, glabra; nervação broquidódroma, nervuras secundárias inconspícuas na face abaxial. Inflorescência racemo terminal, pêndulo, 17,5–52 cm compr., pubescente a glabro. Flores bissexuadas, (4–)5-meras, actinomorfas, no botão subglobosas; cálice com lobos reduzidos, ovados, ciliolados; pétalas 2,5–3 mm compr., lanceoladas a ovadas, verdes ou amareladas com glândulas escuras, glabras, reflexas na antese,

ápice mucronulado inflexo; estames (4–)5, filetes subcilíndricos, glabros, reflexos; anteras ovoides com glândula dorsal evidente; disco intraestaminal plicado, completamente adnato ao ovário, glabro ou com tricomas esparsos; ovário (4–)5-carpelar, glabro; óvulo 1 por carpelo; estilete ca. 0,4 mm compr.; estigma (4–)5-lobado. Fruto esquizocarpo composto de 1–2(–5) mericarpos foliculares, conchiformes, 9,5–12 mm compr., obovoides, complanados, dorso-apicalmente arredondados ou com ápice oblíquo, marrons, glabros, com glândulas escuras conspícuas, sobre pedicelo 1,5–4,5 mm compr.; semente ovoide a elipsoide, vinácea a negra.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11D, 6°23'57"S, 50°21'56"W, 10.X.2008, fr., *L.V.C. Silva et al. 712* (BHCB); Serra do Tarzan, 6°19'45"S, 50°8'26"W, 14.III.2009, fl., *P.L. Viana et al. 4047* (BHCB). Parauapebas, Serra Norte, N4, Nova Usina, 6°1'59"S, 50°9'19"W, 25.IV.2009, fl., *V.T. Giorni et al. 230* (BHCB); N5, trilha da Lagoa [da Mata], trecho fundos da lagoa, 19.V.2012, fr., *L. Tyski 307* (HCSJ).

Esta espécie é caracterizada por apresentar folhas na maioria unifolioladas (*i.e.*, com uma articulação evidente no ápice do pecíolo), mas com folhas bi- ou trifolioladas ocorrendo esporadicamente, mas apresentando os folíolos basais reduzidos. A lâmina foliar tem ápice agudo a acuminado com acúmen retuso.

Pilocarpus carajaensis é conhecida apenas da Serra dos Carajás (Skorupa 2000), onde habita principalmente a floresta ombrófila densa, em altitude de até 500 m, mas com alguns registros em substrato de canga: Serra Sul: S11D, Serra do Tarzan e Serra Norte: N4 e N5.

4.2. *Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Wardleworth, Pharm. J. Trans, ser. 3. 24: 506. 1893.

Fig. 1d; 2f-g

Arbustos a arvoretas, 1–6 m alt. Folhas imparipinadas, raramente paripinadas, alternas, subopostas ou subverticiladas; raque alada; pecíolo (1–)2–5 cm compr., conspicuamente alado; folíolos 5–12(–14), (sub)opostos, sésseis, lâmina 1,5–6 × 1–3,5 cm, elíptica a estreitamente elíptica ou ovada, pubérulas a glabrescentes, base assimétrica nos folíolos laterais, atenuada no terminal, ápice obtuso a arredondado, geralmente emarginado, margem inteira, revoluta, cartácea, com pontoações



Figura 2 – Fotos de Rutaceae nas cangas de Carajás. a-b. *Ertela trifolia*. c-e. *Pilocarpus carajaensis*. f-g. *Pilocarpus microphyllus*. h. *Zanthoxylum apiculatum*. Fotos: a-b, h. Daniela Zappi; c-g. Pedro Viana.

Figure 2 – Field photographs of Rutaceae in the canga of Carajás. a-b. *Ertela trifolia*. c-e. *Pilocarpus carajaensis*. f-g. *Pilocarpus microphyllus*. h. *Zanthoxylum apiculatum*. Photos: a-b, h. Daniela Zappi; c-g. Pedro Viana.

translúcidas (glândulas oleíferas) evidentes por toda a lâmina, glabra ou diminutamente pubescente na nervura principal; nervação broquidódroma, nervuras secundárias proeminentes na face abaxial. Inflorescência racemo (sub)terminal, ereto ou levemente arqueado, 15–40 cm compr., pubérulo ou glabro. Flores bissexuadas, 5-meras, actinomorfas, curto-pediceladas, no botão subglobosas; cálice com lobos triangulares ou semicirculares, ciliolados; pétalas 1,8–2,3 × 1–1,2 mm, ovadas a lanceoladas, verde-amareladas, glabras, reflexas na antese; estames 5, filetes subulados, glabros, reflexos; anteras suborbiculares com glândula dorsal pouco evidente; disco intraestaminal 5–10-plicado, completamente adnato ao ovário, glabro; ovário 5-carpelar, glabro; 1 óvulo por carpelo; estilete 0,1–0,3 mm; estigma 5-lobado. Fruto esquizocarpo composto de 1–4(–5) mericarpos foliculares, conchiformes, ovoides ou obovoides, dorso-apicalmente arredondados, marrons ou cinéreos, glabros, com glândulas marrons, sobre pedicelo 2–7 mm compr; semente ovoide, negra.

Material selecionado: Parauapebas, Serra Norte, N1, próximo da guarita na entrada do acampamento da Dorsigel, 17.III.1988, fr., *J.G.S. Maia et al.* 19 (MG); N2, 6°03'31"S, 50°14'38"W, 14.IV.2012, fl., *A.J. Arruda et al.* 948 (MG); N3, 17.III.1985, fr., *R. Secco et al.* 479 (MG); N4, 19.III.1984, fl., *A.S.L. Silva et al.* 1891 (INPA); N6, 8.III.2010, fl., *L.C.B. Lobato et al.* 3887 (MG).

Pilocarpus microphyllus é facilmente reconhecível pela raque evidentemente alada e pelos folíolos sésseis e pequenos (1,5–6 cm compr.) de base assimétrica e ápice emarginado. É restrita ao Brasil, ocorrendo do leste do Pará, oeste e norte do Maranhão ao norte do Piauí (Skorupa 2000). Ocorre em florestas ombrófilas densas, frequentemente em clareiras, e em afloramentos rochosos com cobertura florestal menos densa. Nas cangas da Serra dos Carajás foi registrada na Serra Norte: N1, N2, N3, N6 e em áreas florestadas.

5. *Spiranthera* A.St.-Hil.

Gênero neotropical com quatro espécies restritas a América do Sul (duas amazônicas, uma do Planalto Central Brasileiro e uma da Mata Atlântica do Nordeste). É caracterizado pelas folhas trifolioladas, pelas inflorescências terminais cimosas dicasiais com flores creme a alvas, aromáticas, pentâmeras, isostêmones, com pétalas e estames livres e gineceu sobre um ginóforo conspicuo (Pirani 1999; Pirani *et al.* 2017). Nas cangas da Serra dos Carajás foi registrada uma espécie.

5.1. *Spiranthera parviflora* Sandwith, Kew Bull. [1939]: 548. 1939. Fig. 1e-f

Árvore 3–15 m alt. Folhas 3-folioladas, alternas; pecíolo cilíndrico, 3,5–15 cm compr., peciólulos dos folíolos laterais menores que o do folíolo terminal; lâmina elíptica a obovada, 7,5–17 × 3,7–9 cm, base atenuada, ápice agudo-atenuado, margem inteira, levemente revoluta, cartácea, com pontoações translúcidas (glândulas oleíferas) evidentes em toda a lâmina, com tricomas curtos e esparsos apenas na face abaxial, concentrados nas nervuras; nervação broquidódroma, nervura mediana muito proeminente na superfície abaxial e plana na adaxial; nervuras laterais arqueadas. Inflorescência cimosa dicasial, multiflora, terminal, raque 5–13 cm compr.; brácteas e bractéolas lineares, seríceas. Flores bissexuadas, 5-meras, actinomorfas, creme-esbranquiçadas, curto-pediceladas, no botão tubulosas; cálice actinomorfo, gamossépalo, tomentoso, lobos 5, deltoides; pétalas 8–14 × 1–2 mm; estames 5, glabros; filetes 7–14 mm compr., antera basifixa, ca. 3 mm compr.; disco anular, ca. 1,3 mm alt., glabro, aderido parcialmente ao ginóforo cilíndrico de ca. 1,5 mm comp.; ovário ca. 2 mm alt.; estilete ca. 1,6 cm compr., glabro. Fruto esquizocarpo, com 1–2(–5) mericarpos foliculares ca. 1–1,4 cm compr., rugosos a curtamente muricados, distintamente carenados dorsalmente, situados no ápice do ginóforo espessado e alongado; semente 1 por mericarpo, acastanhada, lisa.

Material selecionado: Marabá [Parauapebas], Serra Norte, N1, 15.X.1977, fr., *A.S. Silva et al.* 12 (INPA, NY); N2, 30.V.1983, fl., *M.F.F. da Silva & N. Rosa* 1352 (INPA); N3, 6°00'S, 50°00'W, 23.VI.2012, fl., *L.V.C. Silva et al.* 1312 (BHCB).

Material adicional examinado: BRASIL. AMAZONAS: Tapuruquara, Basin of Rio Negro, 17.X.1971, fl., *G.T. Prance et al.* 15361 (INPA, NY). MARANHÃO: Alzilândia, Rio Pindaré, 3°45'S, 46°05'W, 29.V.1979, fr., *J. Jangoux & R.P. Bahia* 984 (MG, NY). PARÁ: Tucuruí, margem direita do Rio Tocantins, BR 263, 29.I.1980, fl., *P. Lisboa et al.* 1225 (INPA, MG).

Spiranthera parviflora é distinta das demais pelas flores tubulosas pequenas (ca. 1,5 cm compr.), densamente dispostas em inflorescência cimosa terminal, dotada de longo pedúnculo, disco intraestaminal anular aderido parcialmente ao ginóforo e ainda pelos frutos rugosos a muricados. *Spiranthera parviflora* tem distribuição restrita à região amazônica, ocorrendo no norte do Brasil (Amazonas, Pará - estado onde é mais comum - e Maranhão) na Guiana e Venezuela. Ocorre em mata de terra firme úmida, nas matas secundárias e nas

áreas de transição entre vegetação sobre canga e interior de mata de terra-firme (Pirani *et al.* 2017). Nas cangas da Serra dos Carajás ocorre na Serra Norte: N2, N3 e em áreas florestadas.

6. *Zanthoxylum* L.

Gênero caracterizado pelas flores unissexuadas em plantas dioicas, frequentemente com acúleos no caule, ramos e nas folhas, que são pinadas com glândulas oleíferas evidentes

na lâmina. As flores são 3–5-meras, geralmente diclamídeas, dialipétalas, isostêmones, com disco e/ou ginóforo evidentes. O gineceu tem 1–5 carpelos geralmente unidos apenas pelos estigmas, originando folículos com semente pêndula por longo funículo; em poucas espécies os carpelos são parcial ou totalmente conatos originando um fruto do tipo cápsula. O gênero possui ca. 200 espécies tropicais, com poucas alcançando áreas temperadas. No Brasil ocorrem 26 espécies (BFG 2015).

Chave de identificação das espécies de *Zanthoxylum* das cangas da Serra dos Carajás

1. Râmulos e folhas aculeados; folhas paripinadas; carpelos 3(–4)..... 6.1. *Zanthoxylum apiculatum*
- 1'. Râmulos e folhas inermes; folhas imparipinadas; carpelos 1(–2)..... 6.2. *Zanthoxylum monogynum*

6.1. *Zanthoxylum apiculatum* (Sandwith) P.G. Waterman, Taxon 24: 363. 1975.

Fig. 1g; 2h

Árvore 7–15(–30) m alt., tronco, ramos e râmulos geralmente aculeados. Folhas paripinadas, inermes ou aculeadas na raque; pecíolo 4–7 cm compr.; folíolos (6–)8–12(–16), opostos a subopostos, peciolulados; lâmina oblonga, 3,5–11 × 1,5–4 cm, base aguda a decurrente, oblíqua, ápice acuminado, margem crenulada, cartácea, com pontoações translúcidas (glândulas oleíferas) evidentes por toda a lâmina, glabra; nervação broquidódroma, nervura mediana e laterais pouco salientes em ambas faces. Inflorescência um tirso piramidal multirramoso, (sub)terminal, 6–35 cm compr., raque e brácteas densamente pubescente. Flores unissexuadas (em plantas dioicas), (4–)5-meras, actinomorfas, creme-esverdeadas, curto-pediceladas, no botão subglobosas; sépalas ovadas, ápice arredondado, ciliadas; pétalas oblongas, ca. 1,5 mm compr., ápice obtuso a agudo, glabras; flores masculinas: estames exsertos; filetes ca. 2 mm compr.; anteras ovóides; disco anular glabro; pistilódio subcônico, reduzido; flores femininas: sem estaminódios; ginóforo subcilíndrico, glabro; carpelos 3(–4), ovóides, glabros, unidos apenas pelos estigmas. Fruto formado por 1–3 folículos subglobosos, subsésseis, 5–6 mm compr., ápice arredondado, marrom; semente 1, elipsoide, negra, hilo linear.

Material selecionado: Marabá [Parauapebas], Serra Norte, 30.V.1983, fr., M.F.F. Silva *et al.* 1364 (HRB, MG).

Material adicional examinado: BRASIL. AMAZONAS: Manaus, Distrito Agropecuário, Reserva 1501 (Km 41), 2°24'26"–2°25'31"S,

59°43'40"–59°45'50"W, 21.III.1992, fr., A.A. Oliveira *et al.* 362 (INPA, NY, SPF).

Zanthoxylum apiculatum é distinto das demais espécies pela associação de râmulos geralmente providos com acúleos retos, subcônicos, folhas paripinadas com folíolos crenulados para o ápice, lustrosos, e tirsos (sub) terminais multifloros, com flores pentâmeras. Pode ser uma grande árvore na mata, alcançando 30 m de altura. Aproxima-se de *Z. amapaense* (Albuq.) P.G. Waterman, também amazônica, porém dela difere principalmente pelos numerosos acúleos, folíolos glabros com base simétrica e frutos e sementes menores, com cicatriz funicular muito pequena (Reynel 1995; Pirani 1999). *Zanthoxylum apiculatum* tem distribuição no Brasil (Pará), Colômbia, Guiana, Peru e Venezuela (Pirani 1999; Pirani *et al.* 2017). Nas cangas da Serra dos Carajás ocorre na Serra Norte, sem indicação da localidade. Apenas um registro antigo podendo ser considerada como rara.

6.2. *Zanthoxylum monogynum* A.St.-Hil., Hist. Pl. Remarq. Bresil, 1: 150. 1824.

Arvoreta ou árvore 2–15 m alt., tronco e ramos inermes. Folhas imparipinadas, inermes; pecíolo 2,5–10(–15) cm compr.; folíolos 3–5(–7), opostos a subopostos, peciolulados; lâmina oblonga ou elíptica, 4–12 × 1,5–5 cm, base aguda a decurrente, oblíqua, ápice acuminado, margem inteira a levemente crenada, cartácea, com pontoações translúcidas (glândulas oleíferas) evidentes por toda a lâmina, glabra; nervação broquidódroma, nervura mediana e laterais pouco salientes em ambas faces. Inflorescência

um tirso piramidal multirramoso, terminal, 4–16 cm compr., raque e brácteas esparsamente pubescente a glabras. Flores unissexuadas (em plantas dioicas), 5-meras, actinomorfas, creme-esverdeadas, curto-pediceladas, no botão subglobosas; sépalas ovadas, ápice arredondado, esparsamente pubéculas a glabras; pétalas oblongas, ca. 2 mm compr., ápice obtuso, glabras; flores masculinas: estames exsertos; filetes ca. 2,5 mm compr.; anteras ovoides; disco anular glabro; pistilódio subcônico, reduzido; flores femininas: estaminódios 5, oblongos, reduzidos; ginóforo subcilíndrico, glabro; carpelos 1(–2), ovoides, glabros, unidos apenas pelos estigmas. Fruto formado por 1(–2) folículos globosos, estipitados, ápice arredondado, marrom-claros, com glândulas esféricas densas; semente 1, globosa, negra, hilo circular.

Material selecionado examinado: Marabá, [Parauapebas], Serra Norte, 29.VII.1983, fr., *M.F.F. Silva et al.* 1573 (IAN); 12.VI.1989, fr., *N.A. Rosa & F.C. Nascimento* 5098 (MG, UB); 14.III.1989, fl., *J.A.A. Bastos* 148 (IAN); 10.IV.1987, fl. *C.M. Araujo* 66 (IAN).

Material adicional examinado: BRASIL. PARÁ: Tucuruí, estrada Tucuruí-Repartimento, Km 16, 11.IV.1981, fl., *W. Rodrigues et al.* 10293 (INPA); Tucuruí, Rio Tocantins, Vila do Repartimento, 15.V.1978, fl., *M.G. Silva & R.P. Bahia* 3571 (IAN, MG, RB).

A ocorrência de *Z. monogynum* no Pará constitui uma disjunção da área principal de distribuição da espécie, centrada na Mata Atlântica, estendendo-se de Pernambuco e outros estados do Nordeste brasileiro até São Paulo e Paraná (Pirani 1999). Na Serra dos Carajás ocorre na Serra Norte, sem localidade especificada, sendo pouco comum em substrato de canga.

Agradecimentos

Agradecemos aos curadores dos herbários BHC, IAN, INPA, HCJS, MG, NY e RB, a disponibilização de material para o estudo. À Dra. Ana Maria Giulietti e ao Dr. Pedro Viana, coordenadores do projeto “Flora de Carajás”, o convite e à Dra. Nara Mota, a preparação da prancha de fotos. O primeiro autor agradece o subsídio da bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Referências

- BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085-1113.
- Dias P, Udulutsch RG & Pirani JR (2013) *Esenbeckia cowanii* (Rutaceae), epitypification and emendation. *Novon* 22: 288-291.
- Groppo M (2010) New synonyms in *Hortia* and *Dictyoloma* (Rutaceae), with validation of the name *Hortia badinii*. *Novon* 20: 163-165.
- Kaastra RC (1982) *Pilocarpinae* (Rutaceae). *Flora Neotropica* 33: 1-198.
- Kubitzki K, Kallunki JA, Duretto M & Wilson PG (2011) Rutaceae. In: Kubitzki K (ed.) *The families and genera of vascular plants*. Berlin, Springer. Pp. 276-356.
- Pirani JR (1999) Estudos taxonômicos em Rutaceae. Tese de livre-docência. Universidade de São Paulo, São Paulo. 197p.
- Pirani JR (2005) Flora da Reserva Duke, Manaus, Brasil: Rutaceae. *Rodriguésia* 56: 189-204.
- Reynel C (1995) Systematics of Neotropical *Zanthoxylum* (Rutaceae) with an account on the wood anatomy of the genus. PhD thesis. University of Saint Louis, Saint Louis. Pp. 656.
- Skorupa LA (2000) Espécies de *Pilocarpus* Vahl (Rutaceae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica* 30: 59-70.

Lista de exsiccatas

Araújo CM 66 (6.2). Bastos JAA 148 (6.2). Berg CC 628 (5.1). Carrera L 729 (3.1). Cardoso A. 1963 (2.1). Daly DC 1782 (2.1), 1771 (6.2), 1765 (3.1), 6874 (1.1). Forero E 6411 (1.1). Giorni VT 230 (4.1). Gontijo FD 206, 207 (4.1). Harley RM 57382 (2.1). Jangoux J 984 (5.1). Lisboa P 1225 (5.1). Lobato LC 3887 (4.2). Maia JGS 11 (3.1). Mota NFO 1987 (2.1). Nascimento OC 925 (3.1). Oliveira AA 362 (6.1). Prance GT 15361 (5.1), 5179 (1.1). Ribeiro 1338, 1366 (4.2). Rodrigues IMC 576 (4.1). Rodrigues W 10293 (6.2). Rosa NA 5098 (6.2), 4577 (1.1), 4909, 5277 (4.1), 5140 (3.1). Salomão RP 608 (4.1). Santos RS 153 (4.2). Secco R 309 (3.1), 280 (4.1). Silva AS 59 (6.2). Silva ASL 69 (4.1), 2005 (3.1), 12 (5.1). Silva LVC 1312 (5.1), 712 (4.1), 1114 (4.1). Silva MG 3571 (6.2), 2967 (3.1). Silva MFF 1304 (3.1), 1403, 1489, 1572 (4.1), 1352, 1594 (5.1), 1398 (2.1), 1364 (6.1), 1573 (6.2). Silva NT 3589, 3644 (3.1). Skorupa LA 996, 997 (4.1). Sperling CR 5939 (5.1), 5747(3.1), 5852 (3.1). Tyski L 307 (4.1). Vianna PL 6148 (1.1), 4066 (2.1), 4047 (4.1). Vidal CV 713 (4.1).

Editora de área: Dra. Daniela Zappi

Artigo recebido em 02/10/2017. Aceito para publicação em 22/11/2017.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

