



**MINISTERIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI – MPEG**



**JACHSON LUÍS CORRÊA DA COSTA**

**FLORA DAS CANGAS DA  
SERRA DOS CARAJÁS, PARÁ, BRASIL: EUPHORBIACEAE**

**BELÉM – PA**

**2017**



**MINISTERIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI – MPEG**



**JACHSON LUIS CORRÊA DA COSTA**

**FLORA DAS CANGAS DA  
SERRA DOS CARAJÁS, PARÁ BRASIL: EUPHORBIACEAE**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da  
Amazônia e ao Museu Paraense Emilio Goeldi, como parte  
das exigências do programa de pós-graduação em Ciências  
Biológicas, área de concentração Botânica Tropical, para a  
obtenção do título de mestre em Botânica.**

**Orientador: Dr. Ricardo de Souza Secco**

**Co-orientadora: Dra. Ely Simone Cajueiro Gurgel**

**BELÉM – PA**

**2017**

**MINISTERIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA**  
**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI – MPEG**

**JACHSON LUIS CORRÊA DA COSTA**

**FLORA DAS CANGAS DA**  
**SERRA DOS CARAJÁS, PARÁ, BRASIL: EUPHORBIACEAE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emilio Goeldi, como parte das exigências do programa de pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração Botânica Tropical, para a obtenção do título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ricardo de S. Secco  
Museu Paraense Emilio Goeldi – MPEG  
Orientador

---

Prf. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos  
Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA  
1º. Examinador

---

Prof. Dr. Alessandro Silva do Rosário  
Universidade do Estado do Pará-UEPA  
2º. Examinador

---

Profa. Dra. Flavia Cristina de Araújo  
Universidade do Estado do Pará-UEPA  
3º. Examinador

---

Dr. Luíz Armando de Araújo Góes Neto  
Museu Paraense Emilio Goeldi-MPEG-  
Suplente

“A Deus que concede falar com propriedade e pensar de forma correspondente aos dons que me foram dados, porque ele é o guia da sabedoria e o orientador dos sábios....

Concedeu o conhecimento exato de tudo o que existe, para eu compreender a estrutura do mundo e a propriedade dos elementos...

“A natureza dos animais e o instinto das feras, o poder dos espíritos e o raciocínio dos homens, a variedade de plantas e a propriedade das raízes”

**Sabedoria: 6.15-21**

**Dedico**

**AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida, com muita fé e saúde cheguei até aqui e pela vida de todos que vão está aqui neste humilde agradecimento:

Ao Museu Paraense Emilio Goeldi e Universidade Federal Rural da Amazônia em ofertar o curso de Mestrado em Botânica.

Ao CNPQ e ITV, pelo incentivo financeiro e a coordenação do Projeto da Flora Rupestre da Serra dos Carajás pela oportunidade.

Ao meu orientador, Dr. Ricardo de S. Secco e à co-orientadora, Dr<sup>a</sup>. Ely Simone, por terem aceitado me orientar e a paciência tida comigo além das inúmeras contribuições e os conhecimentos compartilhados.

Ao Dr. Hans-Joachim Esser, do Botanische Staatssammlung München (Museu de Munique, Alemanha), pelas sugestões em relação ao material de *Mabea* e *Sapium*.

Ao doutorando, Otávio Marques, do Instituto de Botânica (SP), pelas discussões sobre *Astraea*.

À minha esposa, Michelle ao meu filho, Matheus, pelo amor que tiveram comigo e por me aturarem durante esses anos, principalmente nos episódios dos esquecimentos.

Aos meus pais, Fernando Cassiano e Maria Jose, pelo incentivo aos estudos.

À Dona Deca e ao Rock que sempre me ajudaram nos momentos de dificuldade, sou muito grato a vocês.

Ao Chefe José da Silva Baptista Júnior, Engenheiro agrônomo, do Departamento de Paisagismo da Prefeitura de Belém, pelas liberações quando necessárias.

Ao amigo Cleidson, pelas conversas enriquecedoras e o apoio nos momentos de dificuldade.

Às colegas e parceiras no trabalho, Dalgiane e Edna, meu muito obrigado pelo apoio.

Aos professores do Programa de Pós-graduação de Ciências Biológicas UFRA/MPEG, pelos conhecimentos compartilhados, em especial aos Drs. Mário Augusto Jardim, Ricardo Secco, Ely Simone, Pedro Viana, André Gil, João Ubiratan, Anna Luiza, André Simões, Maria de Nazaré do Carmo Bastos e Sinaida Vasconcelos.

Ao Pedro Viana, Nara Mota, André Simões, Jonilson Trindade, André Gil, Jone Klebson e Klimbiê Hall, pelas fotos concedidas para confecção das pranchas.

Ao Carlos Alvarez e João Silveira, pela produção das Ilustrações Botânicas.

Aos amigos da turma, Keila, Adriano, Jonilson, Breno, Edgard, Claudia, Monique e Annanda, pelos momentos juntos e as inúmeras contribuições valiosas no trabalho.

Ao Isaias e Sidnei, pelo incentivo e pelas conversas descontraídas.

Aos funcionários do CBO, em especial à Dona Ione, pela disposição em ajudar sempre, aos técnicos do herbário e todos os funcionários do CBO, que fazem desse lugar o melhor centro de pesquisa em plantas da Amazônia.

A todos que diretamente e indiretamente me ajudaram para a conclusão desta etapa em minha vida.

## LISTA DE FIGURAS

### 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

**FIGURA 1.** Mapa da Flona de Carajás- Mostrando os Platôs de Cangas na Serra Norte, Serra Sul, Serra do Tarzan e Serra da Bocaina em preto (Adaptado de NUNES 2016) ..... 11

### 2. FLORA DAS CANGAS DA SERRA DOS CARAJÁS, PARÁ, BRASIL: EUPHORBIACEAE

**Figura 1** – a-n. *Alchornea discolor* – a. hábito; b. inflorescência com flores pistiladas; c. trecho da inflorescência estaminada mostrando as bractéolas; d. bractéolas; e. botão floral da flor estaminada; f. flor estaminada; g. flor estaminada: estames; h. flor pistilada; i. flor pistilada; j. ovário; k. corte do ovário; l. fruto; m. corte transversal do fruto; n. semente (Fonte: Secco, 2004) ..... 44

**Figura 2** – a-j. *Astraea lobata* – a. hábito; b. tricoma estrelado da parte abaxial da folha; c. flor estaminada; d. Pétala; e. estame; f. flor pistilada; g. sépala da flor pistilada; h. ovário; i. fruto; j. semente (*Lobato, L.C. et al 4375*) (Fonte a-i: Secco, 2008) ..... 45

**Figura 3** – a-h. *Croton marabaensis* – a. hábito (*Costa, J.L.C. et al 26*); b. face abaxial da folha; c. glândulas na base da folha; d. flor estaminada; e. flor pistilada (*M.G. Silva et al. 217*); f. ovário (*M.G. Silva et al. 217*). g. fruto; h. semente carunculada (*Costa, J.L.C. 26*) .. 46

**Figura 4** – a-f. *Croton* sp. 1 – a. hábito (*Costa, J.L.C.07*); b. face abaxial da folha- glândula capitadas na base da folha e com tricomas estrelados, levemente espaçados; c. flor estaminada; d. flor pistilada (*M.G.Silva & R.Bahia 2917*); e. semente; f. fruto (*Costa, J.L.C. et al 07*) ..... 47

**Figura 5** – a-h. *Mabea angustifolia* – a. hábito (*N.A.Rosa et al 4588*); b. face abaxial da folha; c. tricomas dendríticos concentrados na nervura principal da folha; d. inflorescência estaminada; e. flor estaminada ; f. flor pistilada; g. fruto; h. semente (*Harley, R.M. 57256*) . 48

**Figura 6** – a-f. *Manihot marajoara* – a. hábito; b. flor estaminada; c.corte da flor estaminada - estames 5 maiores e 5 menores; d. flor pistilada; e. ovário; f. fruto (*Costa, J.L.C.07*) ..... 49

**Figura 7** – a-e. *Manihot quinquepartita* –a. hábito (*Pivari, M.O. et al 1660*); b. corte da flor estaminada; c. flor estaminada - estames 5 maiores e 5 menores; d. flor pistilada: ovário; e. fruto (*Harley, R.M. 57490*) ..... 50

**Figura 8** – a-l. *Manihot tristis* – a. hábito; b. face adaxial da folha; c. inflorescência mostrando os botões florais estaminados; d. for estaminada; e. flor estaminada- estames 5 maiores e 5 menores; f. botões florais, da flor pistilada; g. flor pistilada; h. ovário; i. flores pistilada no ramo floral; j. ovário; l. Fruto (*Lobato, L.C. et al 4401*) ..... 51

**Figura 9** – a-g. *Sapium argutum* – a. hábito; b. folha com glândulas no ápice do pecíolo; c. inflorescência com flores pistiladas; d. flor estaminada (*Costa, J.L.C. 17*); e. flor pistilada (*Costa, J.L.C. 22*) f. fruto; g. semente (*Costa, J.L.C. 17*) ..... 52

**Figura 10** – a-b. *Alchornea discolor* – a. fruto cauliflora; b. fruto e hábito. – c-d. *Astraea lobata* – c. hábito; d. inflorescência. e-g. *Croton marabaensis*- e. hábito; f. flor feminina na base da inflorescência; g. flor masculina no ápice da raque; h-l. *Croton* sp. 1 – h. hábito; i. disposição das folhas no ramo; j. flor masculina; k. flores masculina terminal; l. fruto ..... 53

**Figura 11**– a-b. *Mabea angustifolia* – a. Folha com tricomas dendritcos ao longo na nervura principal; b. fruto tomentoso; c-e. *Manihot quinquepartita* – c. hábito; d. flores masculina; e. flor masculina aberta; f-g. *Manihot tristis* subsp. *Surumuensis* – f. hábito; g. flor masculina; h-i. *Manihot marajoara*- h. folha lobada; i. flor masculina; -j-l. *Sapium argutum* –j. inflorescência; k. flor feminina; l. flor masculina ..... 54

**Figura 12** – a-c. *Croton marabaensis* – a-b. tricomas na face adaxial e abaxial da folha; c. tricoma estrelado isolado (*Secco, R. 124*). d-i. *Croton* sp. 1 – d-e. tricomas estrelados na face adaxial e abaxial da folha; f. glandula capitada no apice do peciolo; g. tricomas estrelados espalhados mais espaçadamente na parte adaxial da folha; h. tricomas estrelados na parte abaxial da folha mais adensados; i. glandulas capitada no apice do peciolo (*Costa, J.L.C. 07*). j-l. *Astraea lobata* – j. tricoma simples na face adaxial da folha; k-l. tricomas estrelados e simples na face abaxial da folha (*Santos, M.R. 480*) ..... 55



## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1. Introdução .....	11
1.2. Material e métodos.....	15
1.2.1. Área de Estudo .....	15
1.2.2. Tratamento taxonômico .....	16
1.3. Referências.....	17
<b>2. FLORA DAS CANGAS DA SERRA DOS CARAJÁS, PARÁ, BRASIL: EUPHORBIACEAE .....</b>	<b>24</b>

## RESUMO

A Serra dos Carajás localiza-se na Região Sudeste do estado do Pará, e destaca-se pelas formações rupestres sobre canga hematítica, que abrigam uma flora com alto grau de endemismo (vegetação rupestre). Euphorbiaceae A. Juss., uma das famílias que se destacam nessas cangas, é considerada a maior dentre as Malpighiales, com mais de 246 gêneros e cerca de 6.300 espécies, de distribuição pantropical, com especial relevância nos neotrópicos. Propõe-se um tratamento taxonômico sobre gêneros e espécies dessa família ocorrentes nas cangas, como uma contribuição ao conhecimento da flora do Estado do Pará, bem como da Amazônia brasileira, como parte do Projeto “Flora Rupestre da Serra dos Carajás Revisitada”. Foram analisadas amostras coletadas em campo, além daquelas depositadas nos principais herbários da Amazônia Brasileira, bem como em herbários outros nacionais que contêm coleções da área de estudo. A metodologia foi aquela tradicionalmente utilizada em trabalhos de taxonomia vegetal e nas normas da Flora das cangas da Serra dos Carajás. Nessa área, Euphorbiaceae está representada por oito espécies e uma subespécie pertencentes a *Alchornea* Poeppig (1 sp.), *Astraea* Kl. (1 sp.), *Croton* L. (3 spp.), *Mabea* Aubl. (1 sp.), *Manihot* Miller (2 spp., 1 subsp.) e *Sapium* Jacq. (1 sp.). Uma espécie nova e três novas ocorrências são registradas para Carajás. São apresentados descrições, ilustrações, chaves de identificação e comentários taxonômicos, além de dados sobre a distribuição geográfica dos táxons tratados.

**Palavras-chave:** Amazônia, *Croton*, Flora do Estado do Pará, Malpighiales, vegetação rupestre

## ABSTRACT

The Serra dos Carajás in southeastern Pará state, Brazil, is noted for rocky outcrops that host a highly endemic flora (rupestral vegetation). Euphorbiaceae A. Juss. is a component of this flora and is considered the largest family in the Malpighiales, with more than 246 genera and about 6,300 species, with a pantropical distribution and of special importance to the Neotropics. A taxonomic treatment of genera and species is proposed for the taxa from this special flora, as a contribution to knowledge of the flora of Pará and of the Brazilian Amazon, as part of the project “Flora Rupestre da Serra dos Carajás Revisitada”. Samples collected in the field were analyzed, as were others from herbariums in the Amazon and overseas. Methods were consistent with traditional taxonomic botany and with practices for the Carajás flora. In the study area Euphorbiaceae is represented by nine species and one subspecies belonging to *Alchornea* Poeppig (1 sp.), *Astraea* (1 sp.), *Croton* L. (3 spp.), *Mabea* Aubl. (1 sp.), *Manihot* Miller (2 spp., 1 subsp.) and *Sapium* Jacq. (1 sp.). One new species and three new occurrences are registered for Carajás. Descriptions, illustrations, keys to species, and taxonomic comments are given, as well as data on the geographic distributions of treated taxa.

**Kew words:** Amazon, *Croton*, Flora of Pará State, Malpighiales, rupestral vegetation

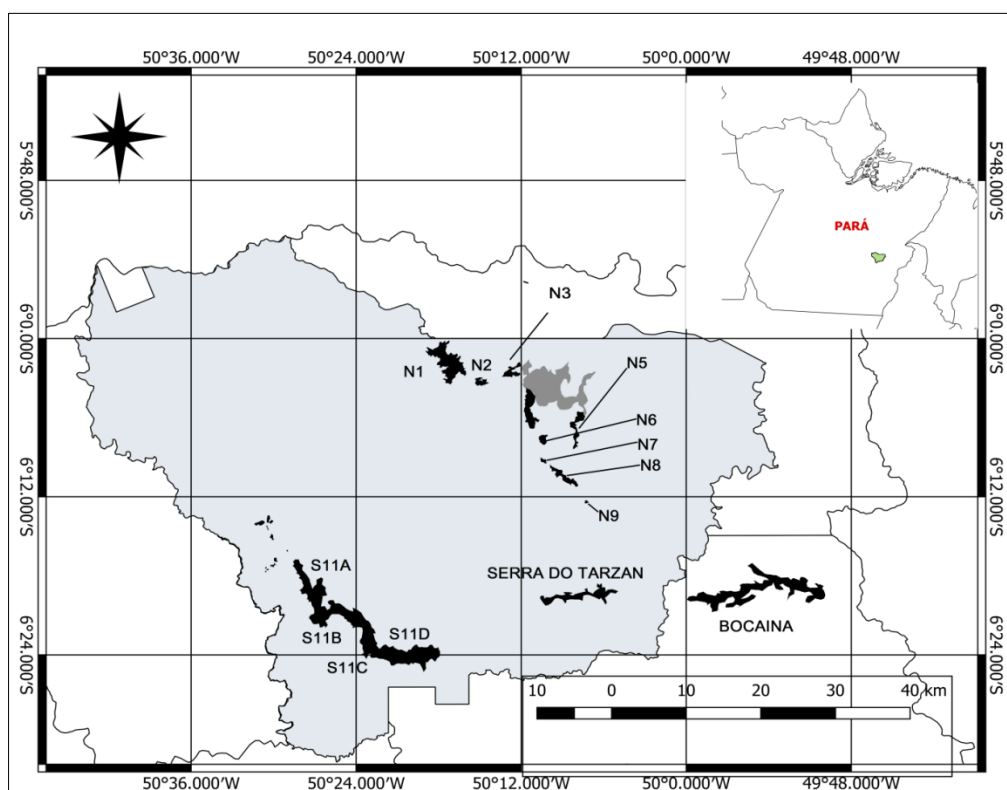
## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

### 1.1. Introdução

O complexo Carajás localiza-se ao sul do estado do Pará e norte do estado de Goiás, na área de interferência das bacias dos rios Araguaia- Tocantins e Xingu, abrangendo uma superfície de 150.000 km<sup>2</sup> (SILVA *et al.* 1996).

A serra dos Carajás propriamente dita corresponde à feição morfológica mais marcante, e está situada a 130 km a oeste de Marabá, no Sul do Estado do Pará, entre os paralelos 5°54'6033'S e os meridianos 49°53'50034'WG. É banhada pelas bacias dos rios Itacaiunas e Parauapebas (SILVA *et al.* 1996).

A principal área da Serra dos Carajás caracteriza-se por uma serie de serras descontínuas, cujas principais elevações são: Serra Norte, Serra Sul e Serra Leste. A Serra Norte é formada por vários morros de minério de ferro, com elevações de 600 a 800 m (CUNHA *et al.* 1985), denominados de N1, N2, N3, N4, N5...N9 etc. Na Serra Sul, os blocos são identificados como S11A, S11B, S11D e Tarzan (MOTA *et al.* 2015) (Fig. 1).



**FIGURA 1.** Mapa da Flona de Carajás - Mostrando as Cangas na Serra Norte, Serra Sul, Serra do Tarzan e Serra da Bocaina em preto (Adaptado de NUNES 2016).

As pesquisas do Museu Paraense Emilio Goeldi em Carajás tiveram início no final da década de 60, mas o maior incremento deu-se a partir de 1983, quando foi assinado um convenio e a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD, contrato 16/83), o que possibilitou a realização de um grande levantamento sobre a flora, fauna, arqueologia e geologia na Serra dos Carajás. Com isso, foram descobertas e descritas muitas espécies de plantas e animais novos para a Ciência, bem como peças arqueológicas e informações sobre o solo, as rochas e os minerais daquela região. Espécies de plantas descobertas em Carajás são consideradas endêmicas, destacando-se *Axonopus carajasensis* Bastos (BASTOS 1991), *Borreria elaiosulcata* E.L. Cabral & L.M. Miquel e *B. carajasensis* E.L. Cabral & L.M. Miquel (CABRAL *et al.* 2012), *Ipomoea marabaensis* Austin & Secco (AUSTIN; SECCO 1988), *Phylodendron carajasense* E.G. Gonç. & A.J. Arruda (MOTA *et al.* 2015) e um gênero novo, *Carajasia* R.M. Salas, E.L. Cabral & Dussein, recentemente descoberto (SALAS *et.al.* 2015).

Os estudos de flora são de vital importância, principalmente os de cunho taxonômico, pois através deles pode-se obter a identificação das espécies, o número de taxa, bem como a distribuição geográfica e ocorrência, base para muitas outras pesquisas amazônicas. Entretanto, até 2015, a flora da Serra dos de Carajás foi estudada apenas sob a forma de listagens (SECCO; MESQUITA 1993, SILVA 1991) e alguns tratamentos como os de BASTOS (1991, 1992, 1993) e SILVA (1993), não havendo nenhuma abordagem taxonômica mais detalhada sobre as famílias, inclusive Euphorbiaceae. A partir de 2016 foram abordadas diversas famílias, como por ex. Phyllanthaceae (SECCO; SILVEIRA 2016).

Segundo WEBSTER (1994b), as Euphorbiaceae se constituem-se de 334 gêneros, e mais de 8.000 espécies (RADCLIFFE-SMITH 2001), distribuídos especialmente nos trópicos, nos mais variados tipos de vegetação e habitats, sendo uma das maiores, mais complexas e diversificadas famílias das Angiospermas. Mas, de acordo com JUDD *et al.* (2016) compõe-se de cerca de 222 gêneros e 6.100 espécies. WURDACK; DAVIS (2009) informam que Euphorbiaceae é a maior família das Malpighiales, com mais de 246 gêneros e cerca de 6.300 espécies.

WEBSTER (1994a) apresentou Euphorbiaceae s.s. dividida em cinco subfamílias: Phyllanthoideae, Oldfieldioideae, Crotonoideae, Acalyphoideae e Euphorbioideae. Mas segundo recentes estudos baseados em filogenias moleculares, como os do APG II (2003), WURDACK *et al.* (2005), APG III (2009) e APG IV (2016) houve necessidade de se fazer um desmembramento em Euphorbiaceae s.s.

Euphorbiaceae *s.s.* e as demais famílias segregadas de Euphorbiaceae *s.l.*, estão incluídas em Malpighiales, de acordo com APG II (2003), APG III (2009) e APG IV (2016), WURDACK *et al.* (2005) e WURDACK; DAVIS (2009). Sendo assim houve, por exemplo, a necessidade de transferir alguns gêneros para famílias independentes, como por exemplo, *Amanoa* Aubl. (para Phyllanthaceae), *Podocalyx* Klotzsch (Picrodendraceae) e *Drypetes* Vahl (para Putranjivaceae). Tais mudanças têm sido objeto de discussão, nem sempre recebendo aval dos especialistas em Euphorbiaceae, como no caso da posição de *Pera* Mutis., em Peraceae, ainda carecendo de futuros estudos mais detalhados, de acordo com APG III (2009).

Esta família é considerada como um dos mais importantes grupos das Angiospermas, especialmente por abrigar gêneros como *Hevea* Aublet. e *Manihot* Miller. Segundo SCHULTES (1987), a “seringueira”, *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss) Muell. Arg., mudou drasticamente a vida humana no mundo em apenas um século, por ser fonte natural de borracha, enquanto a “mandioca” ou “cassava”, *Manihot esculenta* Crantz, está entre os 12 ou 13 alimentos mais importantes da humanidade.

Apesar de atualmente as Euphorbiaceae estarem sendo estudadas por um grupo multidisciplinar, envolvendo pesquisas refinadas em sistemática molecular, bem como em taxonomia, anatomia, fitoquímica, e botânica econômica, o conhecimento do grupo ainda apresenta lacunas consideráveis, que se constituem em problemas evidentes, mesmo no que se refere à morfologia clássica da família. Tanto é assim, que WEBSTER (1987) enfatiza que para se propor uma classificação mais segura das Euphorbiaceae, serão necessários pelo menos estudos morfológicos e anatômicos detalhados para muitos de seus gêneros. Esta afirmação parece muito acertada e faz lembrar de gêneros como *Croton* L., *Mabea* Aubl., *Manihot* Miller, *Sapium* Jacq., entre outros amplamente distribuídos na América Tropical, que precisam ser melhor coletados e revisados para se ter uma posição mais clara sobre o limite de suas espécies.

Muitos autores fizeram estudos taxonômicos nesta família, destacando-se JUSSIEU (1824), BAILLON (1858, 1874), BENTHAM (1878, 1880), MÜLLER (1866, 1873), HUTCHINSON (1969), JABLONSKI (1967), PAX; HOFFMANN (1914, 1931) e, nos tempos mais recentes, uma enorme contribuição foi dada por WEBSTER (1987, 1994a), especialmente tratando a classificação da família e revisando os representantes das Euphorbiaceae no Novo Mundo. Os estudos filogenéticos de WURDACK *et al.* (2005) propuseram uma nova classificação para as Euphorbiaceae, utilizando dados de sequenciamento de DNA.

Entretanto, considerando-se o grande número de táxons da família, os estudos de revisão atualizada dos gêneros neotropicais ainda são pouco satisfatórios, alguns até confusos, como o de JABLONSKI (1969), estudando *Actinostemon* Mart.ex., e ESSER (1999), tratando parcialmente *Gymnanthes* Sw. Entretanto aqui podem ser destacados também alguns trabalhos, como os de ROGERS; APPAN (1973) tratando *Manihot* Miller; EMMERICH (1981) estudando *Algernonia* Baill. e *Tetraplanda* Baill., FRANCO (1990) estudando *Hieronyma* Allemão; SECCO (1990) revisando *Anomalocalyx* Ducke., *Dodecastigma* Ducke, *Pausandra* Radlk., *Pogonophora* Miers ex Benth. e *Sagotia* Baill.; GILLESPIE (1993) estudando *Plukenetia* L.; CORDEIRO (1994) tratando *Julocroton* Mart.; PIRES *et al.* (2002) estudando *Hevea* Aublet.; SECCO (2004c) revisando a tribo Alchorneae para a Flora neotropical; MELO (2006), revisando *Sebastiania*; RIINA (2006), propondo um estudo de filogenia molecular sobre *Croton* L. sect *Cyclostigma*; CARUZO; CORDEIRO (2007) propondo uma sinopse da tribo Crotoneae, e SECCO (2008a) revisando as espécies de *Croton* da Amazônia brasileira.

Um avanço considerável em Euphorbiaceae no Norte do Brasil deu-se através dos estudos de SECCO (1993, 1997, 2001, 2003, 2004 abc, 2005), SECCO; CORDEIRO (1999), SECCO *et al.* (2012), SECCO (2008ab) e SECCO; ROSÁRIO (2009).

Levando-se em consideração a importância de Euphorbiaceae, por sua ampla distribuição geográfica na Amazônia, pelo número elevado de *taxa* carecendo de atualização, assim como pela importância ecológica, econômica e etnobotânica, além da fragilidade do ambiente da Serra dos Carajás, sob ação antrópica, justifica-se realizar estudos taxonômicos nas espécies da citada família ocorrentes nas cangas, para a compreensão exata de seus limites e validade das espécies. Com esse procedimento pretende-se subsidiar trabalhos que necessitem da identificação correta de espécies. Sendo assim, este estudo tem como objetivo principal contribuir para o conhecimento taxonômico das Euphorbiaceae ocorrentes nas áreas de canga da Serra dos Carajás – PA.

## 1.2. Material e métodos

O subprojeto “Flora das Cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Euphorbiaceae” está inserido no grande projeto “Flora Rupestre da Serra dos Carajás Revisitada, Pará, Brasil” (financiado pelo CNPq, através do edital Universal CNPq/2014), que tem como objetivo avaliar, atualizar e sistematizar o conhecimento taxonômico sobre a flora fanerogâmica de áreas rupestres da Serra dos Carajás/PA, visando o restabelecimento do projeto “A Flora rupestre da Serra dos Carajás” (BASTOS 1991, 1992, 1993).

### 1.2.1. Área de Estudo

A vegetação de Carajás pode ser classificada em dois grandes grupos, como segue: I. Floresta Equatorial Ombrófila e II. “Savana metalófila” (PORTO; SILVA 1987), ou campo rupestre”, “vegetação rupestre” ou, simplesmente, “vegetação de canga” (SECCO; MESQUITA 1983). Segundo AB’ SABER (1986) a área florestal ocupa um espaço superior a 95% do total e o restante, cerca de 2 a 3% , é formado por clareiras naturais de vegetação “rupestre”. Estas situam-se nas cimeiras dos relevos residuais rochosos ou sub-rochosos, cujo solo é de canga hematítica.

Entretanto, ainda é controversa a terminologia utilizada para denominar o tipo de vegetação que cresce diretamente sobre o afloramento rochoso de Carajás, a “canga hematítica”. Tem sido usado genericamente o termo “vegetação de canga” (por exemplo, SECCO; MESQUITA 1983). SILVA et al. (1986), SECCO; LOBO (1988) e SILVA; ROSA (1989) usaram o termo “campo rupestre”. PORTO; SILVA (1987) usaram o termo “ vegetação “metalófila” para o tipo de cobertura vegetal que cresce sobre afloramento de minério em Carajás e Minas Gerais. Esta comunidade vegetal tem fronteiras geográficas bem definidas, limitando-se às áreas de canga hematítica, constituindo-se um verdadeiro “ enclave”, circundado por floresta tropical.

A região de Carajás está submetida a um clima tipicamente tropical, quente e úmido, enquadrando-se na classificação de Köppen como tipo “Aw”. As variações termais diárias vão de 24,3 C a 28,3C (SILVA, *et al.* 1996). A precipitação pluviométrica média anual é de 2,116 mm e os meses mais secos vão de junho a setembro, com umidade relativa do ar superior a 80% (SILVA *et al.* 1986).

A maioria dos solos da Serra dos Carajás enquadra-se no tipo podzólico vermelho-amarelo (PV); nas áreas de cimeiras florestais encontra-se o latossolo vermelho-amarelo distrófico; nos morrotes, cristas dessecadas sub-rochosas das margens da serra, ocorrem



os solos litólicos -distróficos e nos níveis mais baixos das colinas, solos podzólicos-amarelos e Vermelho-amarelos. A canga Hematítica ocorre nas áreas de relevos residuais, formando uma camada impermeável que em Carajás atinge uma profundidade de 5 a 20 m (BEISEGEL *et al.* 1973), onde a camada de solo é muito rasa, o que impede a retenção da água pluvial (RIZZINI 1976).

Uma vez que este tipo de vegetação cresce diretamente sobre as jazidas minerais de ferro, supõe-se que haja influência da mineralização sobre a mesma e talvez o fator seletivo mais crítico seja a alta concentração de metais pesados, acrescido de outros como a pobreza de nutrientes e a baixa capacidade de retenção de água (SILVA; ROSA 1989).

### **1.2.2. Tratamento taxonômico**

O tratamento taxonômico das Euphorbiaceae das áreas de canga da Serra dos Carajás foi baseado em amostras de herbário e coletas de campo. Foram avaliadas as seguintes coleções de herbários, cujas siglas estão de acordo com Thiers (2012): IAN, MG, INPA, RB, HCJS e BHC. As coletas de campo foram sistematizadas exclusivamente nas cangas, com marcação de pontos de coleta em GPS, para conhecimento da distribuição das espécies na área de estudo.

Em caderno de campo foram anotadas informações relevantes como: hábito e habitat. Os espécimes foram coletados em estado fértil, com flores e frutos, em seguida passando pelo processo de prensagem, secagem, montagem e identificação, de acordo com os procedimentos verificados em MORI *et al.* (1989).

As espécies foram dissecadas e mensuradas com auxílio de estereoscópio, de acordo com os procedimentos tradicionais utilizados em trabalhos de taxonomia vegetal, sendo que os conceitos morfológicos das partes vegetativas e reprodutivas seguiram RIZZINI (1997). Em seguida, foram identificadas por comparação com material de herbários revisado por especialistas da família, além de análise de materiais-tipo, através de imagens disponíveis, chaves analíticas e descrições disponíveis em literatura especializada. As descrições das espécies são sucintas, e seguiram as normas estabelecidas pelo Comitê da Flora das Cangas da Serra dos Carajás, para posterior publicação em revista especializada.

Após as descrições e de posse das informações morfológicas do material analisado foram elaboradas chaves de identificação para separação dos táxons. Os gêneros e as espécies estão em ordem alfabética, de acordo com as normas da Flora, seguidos das demais informações, tais como nomes de estado e município, dados geográficos, data e

coletor e número de coleta, seguidos das siglas dos herbários onde estão depositadas as amostras. O sistema de classificação utilizado para a família foi o do APG IV (2016).

As ilustrações foram elaboradas por desenhista da COBOT/MPEG, contendo sempre que possível detalhes do ramo, hábito, de flores e frutos de cada espécie. Além disso, detalhes morfológicos de algumas espécies foram fotografados em campo por meio de câmera digital.

### 1.3. Referências

- AB'SABER, A.N. Geomorfologia da região. In Almeida jr., J.M.G. (org.). Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento. São Paulo, Ed. Brasiliense, co-edição CNPq, pgs. 88-124, il. 1986.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the Angiosperm Phylogentic Group clalssification for the orders and families of flowering plants: APGII. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436. 2003.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the Angiosperm Phylogentic Group classification for the orders and families of flowering plants: APGIII. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121. 2009.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the Angiosperm Phylogentic Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181(1): 1-20. 2016.
- AUSTIN, D. F.; SECCO, R. S. *Ipomea marabaensis*, nova Convolvulaceae da Serra dos Carajás (PA). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, vol. 4(2): 187-194. 1988.
- BAILLON, H. Étude Générale du Groupe des Euphorbiacées. Victor Masson, Paris. 1858.
- BAILLON, H. Euphorbiacées. Histoire des Plantes, **5**: 105-256. Paris, Hachette. 1874.
- BASTOS, M. N. C. A flora “rupestre” da Serra de Carajás (Gramineae). II. Gênero *Axonopus* P. Beauv. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 7(2): 473-484. 1991.

- BASTOS, M.N.C. A flora “rupestre” da Serra dos Carajás (Gramineae). III Gênero *Ichmanthus* Beauv. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 9(2): 279-293. 1993.
- BASTOS, M.N.C. A flora “rupestre” da Serra dos Carajás (Gramineae). I. Estudo taxonômico das espécies dos gêneros *Mesosetum* Steud. e *Thrasya* H.B.K. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 8(1): 45-56. 1992.
- BEISEGEL, V.R.; BERNARDELLI, A.R.; DRUMOND, N.F.; RUFF, A.W.; TREMAINE, J.W. Geologia e recursos minerais da Serra dos Carajás. Revista Brasileira de Geociências 3(4): 215-242. 1973.
- BENTHAM, G. Euphorbiaceae. In: G. Bentham & J. D. Hooker, J (Eds.). Genera Plantarum 3: 239-340. 1880.
- BENTHAM, G. Notes on Euphorbiaceae. Journal of the Linnaeus Society London, Botany 17(100): 185-267. 1878.
- CABRAL, E.L.; Miguel, L.M.; Viana, P.L. Two new species of *Borreria* (Rubiaceae) from Brazil, with new distributional records for Pará State and key to species with transversally sulcate seeds. Annals of Botany Fennici 49: 209-215. 2012.
- CARUZO, M.B.R.; CORDEIRO, I. Sinopse da tribo Crotonae (Euphorbiaceae s.s.) no Estado de São Paulo. Hoehnea 34(4): 571-585. 2007.
- CORDEIRO, I. 1994. Revisão taxonômica do gênero *Julocroton* Mart. (Euphorbiaceae). Tese de Doutorado, IBUSP.
- CUNHA, O.R.; NASCIMENTO, F.P.; ÁVILA-PIRES, T.C.S. Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Testudines e Squamata). Publicações Avulsas Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, 40: 9-92. 1985.
- EMMERICH, M. Revisão taxonômica dos gêneros *Algernonia* Baill. e *Tetraplandra* Baill. (Euphorbiaceae - Hippomaneae). Arquivos do Museu Nacional RJ, 56: 91-110. 1981.
- ESSER, H-J. A partial revision of the Hippomaneae (Euphorbiaceae) in Malesia. Blumea 44(1): 149-215. 1999.

- FRANCO, P. The genus *Hieronyma* (Euphorbiaceae) in South America. *Botanische Jahrbücher für Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* **111**: 297-346. 1990.
- GILLESPIE, L. J. A synopsis of neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species. *Systematic Botany* **18**: 575-592. 1993.
- HUTCHINSON, J. Tribalism in the family Euphorbiaceae. *American Journal of Botany* **56**: 738-758. 1969.
- JABLONSKI, E. Euphorbiaceae. In: B. Maguire and collaborators, Botany of the Guayana Highland - Part VII. *Memories of the New York Botanical Garden* **17**(1): 80-190. 1967.
- JABLONSKI, E. Monograph of the genus *Actinostemon*. *Phytologia* **18**: 213-240. 1969.
- JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. *Plant Systematics. A Phylogenetic Approach*. Sinauer Associates, Inc. Publ. Massachusetts, U.S.A. 2009.
- JUSSIEU, A. Euphorbiaceae Tentamen: 42-45, pl. 13. 1824.
- MELO, A. L. Revisão de *Sebastiania* Spreng. (Euphorbiaceae-Hippomaneae). Tese de doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2006.
- MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. Manual de Manejo de Herbário Fanerogâmico. Ilhéus: Centro de Pesquisas de Cacau. 104p. 1989.
- MOTA, N.F.O., SILVA, L.V.C., MARTINS, F.D.; VIANA, P.L. Vegetação sobre sistemas ferruginosos da Serra dos Carajás. In: Carmo, F.F.; Kamino, L.H.Y. (org.). *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Belo Horizonte **3**: 352 p. 2015.
- MÜLLER, J. Euphorbiaceae. In: C. F. P. Martius & A. G. Eichler (Eds.), *Flora Brasiliensis* **11**(2): 1-292, tab. 1-42. 1873.
- MÜLLER, J. Euphorbiaceae-Acalypheae. *DC. Prodr.* **15**(2): 895-913. 1866.

- PAX, F.; HOFFMANN, K. Euphorbiaceae-Acalypheae-Mercurialinae. In: A. Engler (Ed.), Das Pflanzenreich IV. 147. VII: 7-259. 1914.
- PAX, F.; HOFFMANN, K. Euphorbiaceae. In: A. Engler & Prantl, K. (Eds.), Die Nat. Pflanzenfamilien, Band 19c: 11-233. 1931.
- PIRES, J. M; SECCO, R. S.; IVANIR, J. G. Taxonomia e fitogeografia das seringueiras (*Hevea* spp.- Euphorbiaceae). Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 103 p., il. 2002.
- PORTO, M.L.; SILVA, M.F.F. Tipos de vegetação metalófila da área da Serra dos Carajás e Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica*, 3(2): 13-21. 1987.
- RADCLIFFE-SMITH, A. *Genera Euphorbiacearum*. Kew, Royal Botanic Gardens, 445 p., il. 2001.
- RIINA, R. Molecular Systematics of the Neotropical Dragon's Blood trees *Croton* sect. *Cyclostigma* (Euphorbiaceae). Thesis, University of Wisconsin-Madison. 2006.
- RIZZINI, C.T. Sistematização terminológica da folha. *Rodriguésia* 42: 103-125. 1977.
- RIZZINI, C.T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. São Paulo, HUCITEC, Ed. Universidade de São Paulo, Il. 1976.
- ROGERS, D. J.; APPAN, S. G. *Manihot*, *Manihotoides* (Euphorbiaceae). *Flora Neotropica* 13: 1-272. 1973.
- SALAS, R.M.; VIANA, P.L.; CABRAL, E.L.; DUSSEIN, S.; JANSSENS, S. *Carajasia*, a new and endangered genus from Carajás mountain range, Pará, Brazil. 2015.
- SCHULTES, R. E. Members of Euphorbiaceae in primitive and advanced societies. *Botanical Journal of Linnaeus Society* 94: 79-95. 1987.
- SECCO, R. S. Alchorneae (*Alchornea*, *Aparisthmium* e *Conceveiba*). *Flora Neotropica*, Monograph 93: 1-195. 2004c.
- SECCO, R. S. Contribuição adicional à taxonomia de *Adenophaedra* e *Tetrorchidium* (Euphorbiaceae). *Acta Amazonica* 33(2): 221-236. 2003.

- SECCO, R. S. *Croton dissectistipulatus*, a new species of Euphorbiaceae from Amazonian Brazil. *Brittonia* 56(4): 353-356. 2004a.
- SECCO, R. S. *Croton faroensis*, uma nova Euphorbiaceae da Amazônia brasileira. *Revista Brasileira de Botânica* 27(2): 333-335. 2004b.
- SECCO, R. S. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. Euphorbiaceae- Parte I. *Rodriguésia* 56(86): 143-168. 2005.
- SECCO, R. S. Notas adicionais sobre a taxonomia e distribuição geográfica dos gêneros *Alchorneopsis*, *Cleidion* e *Polyandra* (Euphorbiaceae). *Acta Botanica Brasilica* 15:45-56. 2001.
- SECCO, R. S. Notas adicionais sobre a taxonomia, morfologia e distribuição geográfica do gênero *Nealchornea* Huber (Euphorbiaceae). *Rev. Bras. Biol.* 57: 61-69. 1997.
- SECCO, R. S. Notas sobre as lianas do gênero *Croton* (Euphorbiaceae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 8(2): 265-281. 1993.
- SECCO, R. S. Revisão dos gêneros *Anomalocalyx*, *Dodecastigma*, *Pausandra*, *Pogonophora* e *Sagotia* para a América do Sul. Belém, Mus. Para. Emílio Goeldi, Col. Adolpho Ducke, 133 p., il. 1990.
- SECCO, R. S.; CORDEIRO, I. Euphorbiaceae. In: J. E. L. S. Ribeiro *et al.* (Eds.), *Flora da Reserva Ducke*. Manaus, INPA/DFID, 816 p., il. 1999.
- SECCO, R.S & SILVEIRA, J.B. Flora das cangas da Serra dos Carajás: Phyllanthaceae. *Rodriguésia* 67: 1437-1442. 2016.
- SECCO, R.S. *et al.* Euphorbiaceae. In Daly, D. C. & Silveira, M. *First Catalogue of the Flora of Acre*. Rio Branco, AC, EDUFAC, 555 p. il. 2008b.
- SECCO, R.S. Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) na Amazônia brasileira: um ensaio taxonômico. Belém, Museu Paraense Emilio Goeldi-Coleção Adolpho Ducke, 169 p., il. 2008a.

- SECCO, R.S.; LOBO, M.G. Considerações taxonômicas e ecológicas sobre a flora dos “campos rupestres” da serra dos Carajás (PA). Boletim da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza 23: 30-44. 1988.
- SECCO, R.S.; CORDEIRO, I.; SENNA-VALE, L.S.; SALES, M.F.; LIMA, L.R.; MEDEIROS, D.; HAIAD, B.S.; OLIVEIRA, A.S.; CARUZO, M.B.R.; TORRES-CARNEIRO, D.; BIGIO, N.C. An overview of recent taxonomic studies on Euphorbiaceae *s.l.* no Brasil. Rodriguésia 63(1): 227-242. 2012.
- SECCO, R.S.; MESQUITA, A.L. Notas sobre a vegetação de canga da Serra Norte. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 59: 1-13. 1983.
- SECCO, R.S.; ROSÁRIO, A.S. Euphorbiaceae. In Giulietti, A.M. *et al* (org.). Plantas Raras do Brasil. Belo Horizonte, MG, Conservação Internacional & Universidade Estadual de Feira de Santana, 495 p., il. Tese de doutorado, UEFS, Feira de Santana, BA. 2009.
- SILVA, A.S.L. A flora “rupestre” de Carajás- Fabaceae. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, vol. 9(1): 3-30. 1993.
- SILVA, M.F.F. Análise florística da vegetação que cresce sobre canga hematítica em Carajás – Pará (Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 7(1): 79-107. 1991.
- SILVA, M.F.F.; MENEZES, N.L.; CAVALCANTE, P.B.; JOLY, C.A. Estudos botânicos: histórico, atualidade e perspectivas. In Almeida Jr., J.M.G. (Org.), Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento. São Paulo, Ed. Brasiliense, co-edição CNPq, pgs. 184-207, il. 1986.
- SILVA, M.F.F.; ROSA, N.A. Análise do estrato arbóreo da vegetação sobre jazidas de cobre na Serra dos Carajás-PA. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, 5(2): 175-206. 1989.
- SILVA, M.F.F.; SECCO, R.S.; LOBO, M.G.A. Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil. Acta Amazonica 26 (1/2): 17-44. 1996.

- THIERS, B. 2012. Index Herbarium. *A global directory of herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/ih>>. Acesso em: 11 de outubro 2015.
- WEBSTER, G. L. Classification of the Euphorbiaceae. *Annals of Missouri Botanical Garden* 81(1): 3-32. 1994a.
- WEBSTER, G. L. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Annals of Missouri Botanical Garden* 81(1): 33-144. 1994b.
- WEBSTER, G. L. The saga of the spurges: A review of classification and relationships of the Euphorbiales. *Botanical Journal of Linnaeus Society* 94: 3-46. 1987.
- WURDACK, K.; HOFFMANN, P.; CHASE, M. W. Molecular Phylogenetic analysis of the uniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae *sensu stricto*) using plastid *rbcL* and *trnL-F* DNA sequences. *American Journal of Botany* 92: 1397-1420. 2005.
- 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* 96 (8): 1551-1570. 2009.



## **2. FLORA DAS CANGAS DA SERRA DOS CARAJÁS, PARÁ, BRASIL: EUPHORBIACEAE**

*Flora of the cangas of the Serra dos Carajás, Pará,  
Brazil: Euphorbiaceae*

*Jachson Luis Corrêa da Costa*<sup>1,2</sup>, *Ricardo de S. Secco*<sup>1</sup> & *Ely Simone Cajueiro Gurgel*

<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museu Paraense Emilio Goeldi. Av. Magalhães Barata, 376, São Braz , Belém-PA, 66040-170, Brasil. e-mail: jachsonluis25@hotmail.com, rsecco@museu-goeldi.br, esgurgel@museu-goeldi.br

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas -Botânica Tropical, Museu Paraense Emilio Goeldi – MPEG, Campus de Pesquisa. Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, 66077-530, Belém, PA, Brasil

Autor para correspondência: rsecco@museu-goeldi.br

**Resumo (Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Euphorbiaceae)**

Um tratamento para as espécies de Euphorbiaceae ocorrentes nas cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil, é apresentado. O estudo foi baseado em análise das exsicatas depositadas nos herbários regionais e nacionais, bem como em amostras coletadas em campo. Foram registradas oito espécies e uma subespécie, incluídas nos seguintes gêneros: *Croton* L. (2), *Manihot* Miller (2 spp., 1 subsp.), *Mabea* Aubl. (01), *Sapium* Jacq. (01), *Alchornea* Sw. (01), *Astraea* Klotzsch (01). Uma espécie nova e três novas ocorrências são registradas para Carajás. São fornecidas chaves de identificação, descrições morfológicas, ilustrações, comentários, dados de distribuição geográfica e habitats preferenciais das espécies.

**Palavras-chave:** Amazônia, *Croton*, *Manihot*, *Sapium*, taxonomia, vegetação rupestre.

**Abstract**

Taxonomic treatment of the species of Euphorbiaceae from the rock outcrops of the Serra dos Carajás, Pará, Brasil, is presented. The study was based on analysis of herbarium specimens deposited in regional and national herbaria, as well as on field collected samples. Eight species and one subspecies were found, belonging to the following genera: *Croton* L.(2), *Manihot* Miller (2 spp., 1 subsp.), *Mabea* Aubl. (1), *Sapium* Jacq. (1), *Alchornea* Sw. (1), *Astraea* Klotzsch (1). One new species and three new occurrences are registered for Carajás. Keys to species, morphological descriptions, illustrations, commentaries, geographical distributions, and habitat preferences are given for all species.

**Key worlds:** Amazon, *Croton*, *Manihot*, rupestrial vegetation, *Sapium*, taxonomy.

## Euphorbiaceae

Euphorbiaceae é caracterizada pela morfologia bastante diversificada, representada por árvores, arbustos, ervas ou lianas, com látex ou não, folhas geralmente alternas, simples ou lobadas, às vezes compostas, inflorescência racemosa, cimoso, espiciforme ou pseudantial, flores unissexuais, dispostas em plantas monoicas ou dioicas, pétalas presentes, reduzidas ou ausentes, estames 2 a muitos, às vezes dobrados no botão floral, ovário súpero, 3–4(–5)–locular, óvulos 1 por lóculo, fruto geralmente capsular, 3–5(–5) mericarpos, sementes com ou sem carúncula. Família com distribuição pantropical (Judd *et al.* 2009), contendo mais de 246 gêneros e cerca de 6.300 espécies (Wurdack & Davis 2009), presentes nos mais variados ecossistemas. Segundo BFG (2015), no Brasil ocorrem 64 gêneros e 948 espécies. Nas cangas da Serra dos Carajás foram detectadas oito espécies e uma subespécie, distribuídas em seis gêneros.

### Chave de identificação dos gêneros de Euphorbiaceae ocorrentes nas cangas da Serra dos Carajás

1. Plantas com látex branco, leitoso
  2. Inflorescências em espiga, perianto 2(–3)–lobado, estames 2 ..... **6. *Sapium***
  2. Inflorescências em racemo, panícula ou tirso, perianto 5(–6)–lobado, estames mais de 2
  3. Inflorescências em racemo ou panícula, estames 10, em dois verticilos, filetes presentes ..... **5. *Manihot***
  3. Inflorescências em tirso, estames 3-100, em um verticilo, filetes ausentes...**4. *Mabea***
1. Plantas sem látex branco, leitoso
  4. Folhas lobadas, ovário com tricomas simples..... **2. *Astraea***
  4. Folhas inteiras , ovário com tricomas estrelados
  5. Flores estaminadas sem pétalas, estames eretos no botão floral, sementes sem carúncula..... **1. *Alchornea***
  5. Flores estaminadas com pétalas, estames dobrados no botão floral, sementes com carúncula ..... **3. *Croton***

## 1. *Alchornea* Sw.

Gênero caracterizado por arbustos a árvores, raramente liana, inflorescência em racemo, panícula ou panícula espiciforme, flores monoclamídeas, as pistiladas isoladas ou em díades, as estaminadas reunidas em glomérulos, estames (6-)8, concrecidos pelas bases; fruto cápsula 2(3-4)-locular, sementes sem carúnculas. Apresenta-se como plantas dióicas, raramente monóicas, como em *Alchornea fluvialis* R.Secco, procedente dos Rios Itacaiunas, na Serra dos Carajás, e Pindaré, no Maranhão (Secco 1993). *Alchornea* tem distribuição paleotropical, com 24 espécies neotropicais, sendo nove no Brasil (Secco 2004). Apenas *A. discolor* Poeppig ocorre nas cangas da Serra dos Carajás.

**1.1. *Alchornea discolor*** Poeppig, Nov. gen. sp. pl. **3**: 19. 1841.

*Alchornea schomburgkii* Klotzsch, London J. Bot. **2**: 46.1843.

**Fig. 1 a-n**

Arbustos a árvores 2–20 m. Tricomas estrelados presentes. Ramos glabros. Folhas inteiras, lâminas, 3–17(–22) × 2,5–8 cm, elípticas a oblongas, subcoriáceas a coriáceas, discolores, ápice curto-acuminado a agudo, base arredondada a obtusa, glândulas 2 ou mais, margem crenado-glandulosa; face adaxial com tricomas na nervura principal; face abaxial arroxeadada na fase jovem, pubescente, com glândulas esparsas, domácias de tricomas na nervura principal; pecíolo 0,5–3,5 cm, pubescente. Inflorescência cauliflora, estaminada em panícula, 10–30 cm compr., flores em glomérulos, raque tomentosa. Flores estaminadas com pedicelos 0,5–1 mm, glabros, bractéolas pubescentes, cálice 2–3(–4)-lobado, lobos 1–1,5 mm, ovais a sagitados, glabros; estames 1–1,5 mm, concrecidos pelas bases. Inflorescências pistilada em racemo, às vezes em panícula espiciforme, (5–)10–25 cm, flores isoladas, aos pares ou em tríades, raque tomentosa. Flores pistiladas com pedicelos 0,5–0,7 mm, pubescentes, cálice 2–4(–5)-lobado, lobos 1–2 mm, sagitados, tomentosos externamente; ovário 1–3 × 1,5–2,5 mm, subgloboso, denso-tomentoso, 2(–3)-locular, estiletes 2(–3), 1,5–3 cm, pubescentes. Fruto cápsula, 0,7–1,5 cm diâm., subgloboso, mericarpos 2(–3), pubescentes; sementes 2(–3), 0,5–0,6 cm, ovais, sarcotesta carnosa.

**Material selecionado:** BRASIL. PARÁ: Canaã dos Carajás, Serra Sul - corpos, S11D-677 m; 6° 23' 49" S, 50° 21' 36" W, 01.XII.2015, fl, fr, *J.L.C. Costa et al.* 08 (MG); Canaã dos Carajás, Flona de Carajás, Serra do Tarzan, platô de canga, 6° 19' 45" S, 50° 08' 26" W, 01.IX.2015, fl, fr, *R.M. Harley et al.* 57327 (MG); Canaã dos Carajás, Serra

Sul, 6° 23' 49" S, 50° 20' 57" W, 750 m, 06.XII.2007, fl, fr, *P.L. Viana et al.* 3350 (MG); Marabá, Serra Norte, área de transição de campo para mata, 17.VI.1982, fl, fr, *R.Secco et al.* 233 (MG); Parauapebas, Serra Norte, Plato N1, Capão, 6° 18' 00"S, 50° 16' 59" W, 05.XII.2013, fl, fr, *R.S. Santos et al.* 159 (MG); Serra Norte, 6° S, 50° 15' W, fr, *C.C. Berg et al.* 59077 (MG); Parauapebas, Serra Norte N 5, 6° 03' S, 50° 06° W, 600 m, 21.VI.1982, fl, fr, *C.R. Sperling et al.* 106281 (MG); Marabá, vegetação de canga aberta, solo rupestre, 23.X.1985, fl, fr, *R.Secco et al.* 582 (MG); Marabá, Serra Norte, N1, 17.IX.1988, fl, fr, *N.A. Rosa et al.* 5015 (MG); Parauapebas, Flona de Carajás, canga N1, vegetação de canga arbustiva e capão de floresta, 715 m, 6° 00' 53"S, 50° 17' 52" W, 24.XI.2009, fl, f, *R.D.Ribeiro et al.* 1369 (RB); Marabá, mata de terra firme, 22.X.1991, fl,fr, *R.S Monteiro et al.* 303 (MG).

*Alchornea discolor* destaca-se pela inflorescência cauliflora e folhas que na fase jovem (ou vegetativa) exibem uma coloração arroxeada na face abaxial. Mantém afinidade com *A. fluviatilis*, separando-se pelas seguintes características: planta dioica, perenifólia na floração (vs. planta monóica, caducifólia na floração), ovário tomentoso (vs. ovário pubescente), estiletes longos: 1,5–3 cm (estiletes mais curtos: 3–7 mm) e mericarpos 2(–3) (vs. mericarpos (2–)3–5). Além disso, *A. discolor* é mais frequente em áreas secas, enquanto *A. fluviatilis* é típica de áreas alagadas e beira de rios.

Ocorre na Colômbia, Venezuela, Bolívia, nas Guianas, no Peru e Brasil, aqui distribuindo-se amplamente nos seguintes estados: Roraima, Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Mata Gossa, Mato Grosso do Sul, Pernambuco e Bahia.

## 2. *Astraea* Kl.

Gênero representado por ervas a arbustos, ramos digitados, tricomas simples ou estrelados, folhas inteiras a profundamente lobadas, inflorescência em racemo ou tirso terminal, flores pistiladas monoclamídeas, isoladas ou acompanhadas por estaminadas na base, estiletes 3, 6–8-fidos, as estaminadas diclamídeas em maior quantidade no restante da raque, estames 12–15, livres, filetes dobrados no botão floral, fruto cápsula, cálice acrescente, sementes com carúncula conspícua ou inconspícua. *Astraea* mantém estreita afinidade com *Croton* L., e carece de uma revisão atualizada. Compõe-se de cerca de 13 espécies, a maioria na América do Sul (Caruzo *et al.* 2014), sendo dez no Brasil (BFG 2015), duas na Amazônia e, provavelmente, apenas uma na Serra dos Carajás.

**2.1 *Astraea aff. lobata* (L.) Klotzsch., Arch. Fur Naturgesch. 7(1): 194.1841.**

*Croton lobatus* L., Sp.pl. 2: 1005. 1753

**Fig. 2 a-j**

Erva 20–50 cm. Tricomas estrelados, às vezes simples. Ramos digitados, pubescentes. Folhas trilobadas, lâminas 3–9 cm, lobos ovais a lanceolados, cartáceas, pubescentes em ambas as faces, tricomas simples e estrelados, glabrescentes, ápice acuminado, base discretamente cordada, margem serrilhada, glandulosa; peciolo 1–8 cm, pubescente, estípulas 2, digitadas. Inflorescência em racemo, 5–10 cm, terminal; flores pistiladas isoladas na base, estaminadas no restante da raque. Flores estaminadas com pedicelo 3 mm, glabro; cálice 5-lobado, lobos 2–2,5 mm, glabros; pétalas 5, 2–2,5 mm, espatuladas a oblongas, tricomas vilosos apenas na margem basal; estames 12–13, 1,5–2 mm, disco lobado. Flores pistiladas com pedicelo 1,5–2 mm, pubescente; sépalas 5, 4,5–5 mm, lanceoladas, glandulosas nas margens, tricomas simples nas margens, raros internamente; ovário 1,5–2 mm, trígono, pubescente, tricomas simples, disco obsoleto, estiletes 3, ramos dendríticos, 6-partidos, glabros. Fruto cápsula 4,5–5 mm diam., mericarpos 3, dilatados, pubescentes; sementes 2,5–3,5 mm, quadrangulares, discretamente muricadas, com manchas incolores, carúncula aliforme.

**Material selecionado:** BRASIL. PARÁ: Serra dos Carajás, Serra Norte. 6° S, 50° 15' W, 14.X.1977, fr, C.C. Berg & A.J. Henderson 512 (INPA); Serra Norte. 5° 55' S, 50° 26' W, 5.XII.1981, fr, Daly, D.C et al. 1738 (INPA); Serra Norte, N-1, mata na encosta da montanha, 04.VI.1983, fr, Silva, M.F.F. et al. 1464 (INPA); Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11 D, 13.IV.2015, fl, fr, L.M.M. Carreira et al. 3360 (MG); Canaã dos Carajás, Serra Sul, margem da estrada principal, acesso à Lagoa do Violão, 13.IV.2015, fl, fr, L.M.M. Carreira et al. 3361 (MG); Canaã dos Carajás, Serra Sul, ao longo da estrada, S11 D até S11 A, 6° 22' 17" S, 50° 23' 04" W, 22.III.2015, fl, fr, L.C. Lobato et al. 4375 (MG); Canaã dos Carajás, Serra Sul, 6° 23' 49" S, 50° 20' 57" W, 750 m, 06.XII.2007, fl, fr, P.L. Viana et al. 3342 (MG); Marabá, Serra dos Carajás, 6° 00' S 50° 18' W, platô 700 m, rocha de minério de ferro, escassa camada de humus, 21.V.1969, fl, fr, P. Cavalcante 2078 (MG); Marabá, N1, 700 m, 23.I.1983, fl, fr, N.A Rosa et al. 4479 (INPA, MG); Marabá, N4, próximo à transição para a mata, 19.III.1984, fr, A.S.L. da Silva et al. 1882 (INPA, MG); Marabá, Serra Norte, N3, orla da mata, vegetação de canga, 17.III.85, fr, R.S. Secco et al. 480 (MG); Parauapebas, N2, 06.III.2010, fl, fr, L.C. Lobato et al. 3878 (MG); Parauapebas, Serra Norte, N1, 18.IV.1970, fl, fr, P. Cavalcante 2642 (MG).

Esse táxon provavelmente faz parte de um complexo de espécies bastante polimórfico, cuja identidade ainda precisa de um estudo taxonômico e filogenético mais refinado para melhor defini-lo (Otávio Marques, com. pessoal). Sendo assim, optou-se por identificar as amostras ora estudadas como *Astraea* aff. *lobata*, que se destaca prontamente entre as Euphorbiaceae herbáceas de Carajás pelos ramos digitados, com as folhas profundamente trilobadas. Além disso, exibe flores estaminadas com pedicelo e cálice glabros, as pistiladas com cálice glanduloso nas margens, ovário com tricomas simples e estilete multífido. É uma espécie ruderal com ampla distribuição nas Américas do Norte, Central e do Sul (Secco 2008), ocorrendo em todas as regiões do Brasil.

### **3. *Croton* L.**

Gênero bastante complexo e diversificado, cuja maioria das espécies se caracteriza pela inflorescência com flores pistiladas solitárias, em díades ou tríades na base, com pétalas quase sempre reduzidas, obsoletas ou ausentes, as estaminadas diclamídeas, agrupadas no restante da raque, com os estames dobrados no botão floral; fruto cápsula, sementes com carúncula. *Croton* está representado por mais de 800 espécies com grande diversidade na região Neotropical e Madagascar (Radcliffe-Smith 2001). No Brasil ocorrem 312 espécies (BFG 2015), sendo que na Amazônia registra-se cerca de 42 (Secco 2008). Nas cangas da Serra dos Carajás ocorrem duas espécies.

### Chave de identificação das espécies de *Croton* ocorrentes nas cangas Serra dos Carajás

1. Folhas com margem inteira a discretamente crenada, face adaxial com tricomas mais concentrados na nervura central, abaxial velutina, flores pistiladas subsésseis a sésseis, sépalas iguais, ovário com tricomas no ápice ..... **3.1. *C. marabaensis***

1. Folhas com margem acentuadamente crenada ou serreada, face adaxial tomentosa, abaxial não velutina, flores pistiladas pediceladas, sépalas desiguais, ovário tomentoso ..... **3.2. *Croton* sp. I**

**3.1. *Croton marabaensis*** Costa, Secco & Gurgel, *sp. nov.* Tipo. PARÁ: Marabá, Serra dos Carajás, 6° 00' S 50° 18' W, 700 m, 22.V.1969, fl, fr, *P.B. Cavalcante 2113* (holótipo MG).

#### Fig. 3 a-h

Arbusto de 0,50–1,5 m. Tricomas estrelados. Ramos tomentosos. Folhas inteiras, lâminas 3,5–6,0 × 1,5–2,0 cm, elípticas, elíptico-oblongas, elíptico-lanceoladas a ovais, penínérveas, discolores, face adaxial pubescente, tricomas concentrados na nervura principal, face abaxial tomentosa, velutina, ápice agudo a acuminado, base discretamente cuneada a arredondada, margem inteira a discretamente crenada; pecíolo 0,3 cm–0,8 cm, tomentoso, com um par de glândulas achatadas apicais. Inflorescência em racemo, 2,5–5,0 cm, axilar e terminal, flores pistiladas na base, estaminadas no restante da raque. Flores estaminadas com pedicelo 0,5–1 mm, pubescente, sépalas 6, 2,5–3 mm compr., ovais a lanceoladas, tomentosas externamente; pétalas 5, 2,5–3,5 mm, elíptico-lanceoladas, tricomas vilosos na base internamente, glabras externamente; estames 11, 4–4,5 mm, filetes vilosos na base, disco glanduloso, 5-lobado. Flores pistiladas monoclamídeas, subsésseis a sésseis, sépalas 6, 3–3,5 mm, soldadas na base, triangulares, tomentosas externamente; ovário subgloboso, 1,5–2 mm diâm., tricomas no ápice, disco glanduloso, segmentado, estiletes 3–ramificados desde a base, ramos bifidos a trifidos, pubescentes. Fruto cápsula 4–4,5 mm diâm., pubescente; sementes 3–3,5 mm, ovais, lisas, carúncula aliforme.

**Material selecionado:** BRASIL. PARÁ: Canaã dos Carajás, Corpo C, 6° 21' 96" S, 50° 23' 747" W, 600–800 m, 13.II.2010, fl,fr, *L.V. Costa et al. 749* (BHCB); Serra do Tarzan, 6° 20' 15" S, 50° 9' 6" W, 14.III.2009, fl,fr, *V.T. Giorni et al. 158* (BHCB); Serra Sul, S11B, 6° 21' 31" S, 50° 23' 25" W, 731 m, 02.XII.2015, fl, fr, *J.L.C. Costa et al. 24* (MG);



Serra Sul, S11B, 6° 21' 31" S, 50° 23' 25" W, 731 m, 02.XII.2015, fl,fr, *J.L. C. Costa et al.* 25 (MG); Serra Sul-Corpo A, 6° 20' 29.34" S, 50° 25' 14.61" W, 727 m, 17.II.2010, fl, fr., *F.D. Gontijo* 102 (BHCB); Corpo A, 16° 19' 8" S, 50° 27' 6" W, 800 m, 15.II.2010, fl, fr, *L.V. Costa et al.* 759 (BHCB); Serra Sul- corpos A, B e C, 745 m; 6° 20' 30" S, 50° 25' 35" N, 09.XII.2007, fl, fr, *N.F.O. Mota & P.L. Viana et al.* 1143 (MG); Marabá, N1, 30.I.1988, fl,fr, *N.A. Rosa & M.F.F. Silva* 5039 (MG); Serra dos Carajás, 19.I.1985, fl,fr, *O.C. Nascimento & R.P. Bahia* 929 (MG); Serra Norte, Km 134, 12.V.1982, fl,fr, *R. Secco et al.* 124 (MG); Serra Norte, N1, 03.VI.1986, fl, fr., *M.P. Lima & G.M. Barroso et al* 119 (MG); Marabá, 25.X.1985, fl.fr., *R.Secco & O.Cardoso* 599 (MG); N5, 27.II.2013, fl,fr, *P.P. Chaves et al.* 11 (MG); Marabá, N4, local de inventário, *A.S.L. Silva et al.* 1761 (MG); Serra dos Carajás, 6° 00' S 50° 18' W, 700 m, 22.V.1969, fl, fr, *P.B. Cavalcante* 2112 (MG); Parauapebas, Platô N7, 6° 09', 26" S, 50° 10' 19" W, 19.III.2015, fl, fr, *L.C. Lobato et.al.* 4364 (MG); Serra Norte, N1, 6° 02' 30" S, 50' 16' 14" W, 705 m, 26.III.2015, fl,fr, *P.L. Viana et al.* 5580 (MG); Flona de Carajás, Serra Sul-corpo A da bacia da drenagem da Lagoa Três Irmãs, canga hematítica, 04.IV.2016, fl, fr, *L.M.M. Carreira et al.* 3531 (MG); Serra Norte, N2, 6° 03' 22" S, 50° 15' 16" W, 700m, 21.III.2016, fl, fr, *J. Meirelles et al.* 922 (MG); 25-30 km NW of Serra Norte, 05.XII.1981, fl, fr, *D.C. Daly et al.* 1712 (INPA, MG); Parauapebas, N2, 6° 03' 23" S, 50° 15' 11" W, 04.III.2015, fl, fr, *L.V.C. Silva & T.B. Jorge* 1416 (BHCB); N5, 715 m, lat. 6° 01' 62"S, 50° 07' 49" W, 27.IV.2015, fl, fr, *N.F.O. Mota et al.* 2934 (MG); N4, vegetação de canga, 14.I.2010, fl, fr, *L.C.B. Lobato et al* 3818 (MG); Serra Norte, N8, 6° 10' 48" S, 50° 08' 37" W, 721m, 26.III.2016, fl, fr, *R.M. Harley et al.* 57521 (MG); Marabá, Serra Norte, N4, 25.III.1977, *M.G. Silva & R. Bahia* 2917 (MG); Serra Norte, N1, 6° 02' 35" S, 50° 16' 57" W, 700 m, 26.III.2015, fl, fr, *P.L. Viana et al.* 5601 (MG); Serra Norte, N4, 6° 29' 22" S, 50° 10' 16" W, 25.VI.2015, fl,fr, *J.R. Trindade et al.* 252 (MG); N3, alt.710 m, 6° 02' 19" S, 50° 12' 56" W, 24.II.2010, fl,fr, *R.D. Ribeiro et.al.* 1429 (MG); N1-Núcleo urbano, 6° 01' 28" S, 50° 17' 22", 23.III.2015, fl,fr, *A.E.S. Rocha & N.S.V. Costa* 1799 (MG); N1, 6° 02' 11" S, 50° 17' 7"W, 10.II.2010, fl,fr, *H.C. Lima & D.F. Silva* 7100 (MG).

*Croton marabaensis* separa-se de *Croton* sp. I especialmente pelas flores pistiladas subsésseis a sésseis (vs. flores pistiladas com pedicelo 1–2,5 mm), com sépalas iguais (vs. sépalas desiguais) e ovário com tricomas no ápice (ovário tomentoso), além das folhas com margem inteira a discretamente crenada (vs. margem acentuadamente crenada a serreada), face adaxial com tricomas mais concentrados na nervura central,

abaxial velutina (vs. faces adaxial e abaxial denso-pilosas). O nome da espécie é uma referência à cidade de Marabá, de cujo desmembramento derivou-se o município de Parauapebas, no qual está localizada a Serra dos Carajás. Considerando-se o conceito de van Ee et al. (2011), provavelmente pertença a *Croton* sect. *Adenophylli* Griseb., por ser um arbusto monóico, com um par de glândulas subsésseis no pecíolo, sépalas da flor pistilada soldadas na base, lobos valvados, estilete trifido, cúpulas basais unissexuais (apenas flores pistiladas), flores estaminadas curto-pediceladas. Por ser uma espécie provavelmente endêmica, confinada a uma área restrita e que vem sendo alvo de exploração mineral, com implicações fortemente antrópicas, essa espécie parece se enquadrar na categoria Em Perigo (Endangered), de acordo com o critério EN B2ab, estabelecido pelo IUCN (2001).

### 3.2. *Croton* sp. 1

#### Fig. 4 a-f

Arbusto a arvoreta 0,60–1,8 m. Tricomas estrelados. Ramos tomentosos, glabrescentes. Folhas inteiras, lâminas 2–6,5 × 1,5–3,5 cm, elíptico-oblongas a ovais, discolors, denso-pilosas em ambas as faces, tricomas prateados na abaxial, ápice agudo, base triplinervada, arredondada, margem crenada a serreada, glândulas capitadas na face abaxial; pecíolo 0,3–1,8 cm compr., densamente tomentoso, glândulas 2, capitadas apicais. Inflorescência em racemo, 2–4 cm, compacta, terminal, flores pistiladas 2–4(–7) na base, flores estaminadas no restante da raque, quase ocultas por tricomas, formando um arranjo “corimbiforme” (?) ou inflorescência provavelmente unissexuada, pistilada, 2,5–3 cm. Flores estaminadas com pedicelo 2,5–4 mm, tomentoso, sépalas 5, às vezes desiguais, ovais a lanceoladas, 2,5–3 × 1,2–2 mm, pubescentes externamente; pétalas 5, 3–4,5 mm, ovaladas a lanceoladas, pubescentes, tricomas vilosos na face abaxial; estames (10–)11–12, 4,5–6 mm compr., com tricomas vilosos, disco glanduloso. Flores pistiladas monoclâmídeas, pedicelo 1–2,5 mm, tomentoso, sépalas 5, desiguais, soldadas na base, ovais a triangulares 4, 5,5–7 × 2,5–3 mm, lanceolada 1, 4,5–5 × 1–1,5 mm, tomentosas externamente; ovário 2,5–3 mm diâm., subgloboso, denso-tomentoso, disco glanduloso, estiletes 3–ramificados, ramos bífidos, pubescentes. Fruto cápsula 5,5–7,5 mm diâm., denso-tomentoso, velutino, cálice persistente; sementes 4–4,5 mm, com discretas manchas amarronzadas.

**Material Seleccionado:** BRASIL. PARÁ: s/municipio, 10.X.2008, fl,fr, *L.V. Costa et al. 691* (BHCB); 25-30 km da Serra Norte, 5° 55' S, 50° 26' W, 05.XII.1981, fr, *D.C. Daly et al. 1701* (INPA); Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11D, 6° 23' 38" S, 50° 21' 59" W, 743 m, 01.XII.2015, fl,fr, *J.L.C. Costa et al. 18* (MG); S11 A, 6° 19' 2 78" S, 50° 27' 11,5" W, 650 m, 20.VII.2012, fl,fr, *A.J. Arruda et al. 1189* (BHCB, MG); Serra Sul-S11 B, 6° 21' 31" S, 50° 23' 25" W, 731 m, 02. XII.2015, fl,fr, *J.L.C. Costa et al. 23* (MG); Curionópolis, Serra Leste, 9339200 N, 0650114 L, 20.I.2005, fl,fr, *Costa & L.V. Silva 22* (MG); Parauapebas, N2 , 6° 03' 23" S, 50° 15' 11" W, 677 m, 04.II.2015, fl,fr, *L.V.C. Silva 1415 & T.B. Jorge 1415* (BHCB); N2, 6° 03' 21" S, 50° 15' 11" W, 681 m, 04.II.2015, fl,fr, *L.V.C. Silva & T.B. Jorge 1425* (BHCB); Serra do Rabo-Norte, mata baixa queimada, 6° 18' 52" S, 49° 54' 08" W, 714 m, 15.XII.2010, fl,fr, *N.F.O. Mota et al. 1885* (BHCB); Canaã dos Carajás, Serra do Tarzan, 6° 19' 47" S, 50° 07' 52" W, 731m, 01.IX.2015, fl, fr, *R.M. Harley 57340* (MG); Serra Sul, S11C, 6° 24' 00" S, 50° 23' 20" W, 02.XII.2015, fl, fr., *C.S.P. Dias et al. 02* (MG) ; Serra Sul, S11D, 6° 39' 36" S, 50° 36' 22" W, 743 m, 01.XII.2015, fl,fr, *J.L.C. Costa et al.15* (MG); Serra Sul-S11D, 6° 21' 33" S, 50° 23' 25" W, 738,5 m, 02.XII.2015, fl., fr., *A.S. Reis et al. 23* (MG); Marabá, N1, 30.I.1988, fl, fr, *N.A. Rosa & M.F.F. da Silva 5038* (MG); Parauapebas, N1, 6° 02' 39" S, 50° 16' 15" W, 701 m, 04.II.2015, fl, fr, *L.V.C. Silva & T.B. Jorge 1417* (BHCB); N3, 07.XII.1988, fl, fr, *N.A. Rosa & F.C. Silva 5187* (MG); Serra Norte, N1, 6° 02'30" S, 50° 16' 14" W, 705 m, 26.XII.2015, fl, fr, *P.L. Viana et al. 5583* (MG); Serra Norte, Platô N1, 6° 18' 00" S, 50° 16'59" W, 29.XI. 2013, fl, fr, *R.S. Santos et.al.139* (MG).

*Croton* sp. I mantém uma semelhança superficial com *C. strobiliformis* R. Secco, espécie procedente de Tucuruí, Pará, mas separa-se facilmente pelas folhas com ápice agudo (vs. folhas com ápice acuminado), base arredondada, simétrica (vs. base cordada, assimétrica) e flores pistiladas sem pétalas (vs. flores pistiladas com pétalas reduzidas), com cálice soldado na base (vs. cálice soldado a partir da metade). Por ser um arbusto monóico, com folhas palmatinérveas, base glandulosa, inflorescência sem cúmulas bissexuais na base, estames geralmente 11, flores pistiladas com sépalas (lobos) desiguais e estiletes bífidos, *Croton* sp. I parece enquadrar-se em *Croton* sect. *Geiseleria* (Klotzsch) Baill., segundo o conceito de van Ee *et al.* (2011) , provavelmente fazendo parte de um complexo de espécies endêmicas do Brasil.

#### 4. *Mabea* Aubl.

Gênero ainda mal estudado, carecendo de uma revisão atualizada, representado por arbustos ou árvores, raramente lianas, com látex leitoso, tricomas dendríticos, folhas simples, com margem serreada a inteira, inflorescências em tirso ramificados, flores monoclamídeas, pediceladas, disco ausente, címulas pistiladas 1–15 na base, flores com cálice (3)6(9)–lobado, estiletes longamente ou curtamente unidos na base, sementes com ou sem carúncula; címulas estaminadas em maior quantidade no restante da raque, com 1–5 (8) flores, cálice (4)5(6)–lobado, estames 3–100. *Mabea* está representado por ca. 50 espécies neotropicais (Webster 1994), sendo 25 no Brasil (BFG 2015) e ca. 23 na Amazônia. Nas cangas da Serra dos Carajás ocorre apenas *M. angustifolia* Spruce ex Benth.

4.1 *Mabea angustifolia* Spruce ex Benth., Hooker's J. of Botany and Kew Gard. Misc. 6: 365.1854.

#### Fig. 5 a-h

Arbusto a árvore 1,5–10 m. Tricomas dendríticos. Ramos pubescentes. Folhas inteiras, lâminas 2,7–6 cm × 0,3–1,5 cm, elíptico-lanceoladas a lanceoladas, penínérveas, face adaxial e abaxial com tricomas na nervura central, as secundárias bem evidentes na abaxial, ápice acuminado a caudado, base cuneada, margem inteira a discretamente crenada; pecíolo 2–4,5 cm, densamente tomentoso. Inflorescência tirsóide (panícula?) 0,7–12 cm, laxa, raque glandulosa, flores monoclamídeas, as pistiladas 4–8 na base, estaminadas em maior quantidade no restante da raque. Flores estaminadas com pedicelo 2,5–8 cm, pubescente, cálice 5-lobado, lobos 1–1,5 mm, ovais, pubescentes externamente; estames muitos, diminutos, sésseis, anteras bitecas, pubescentes. Flores pistiladas com pedicelo 0,8–1,2 cm, pubescente; sépalas 5, 2,5–4 mm, lanceoladas, pubescentes externamente, intercaladas por glândulas basais; ovário 2,5–2,5 mm compr., ovoide, tomentoso, estilete 3-fidos, pubescente. Fruto esquizocarpáceo<sup>++</sup>, 1–1,5 cm diâm., pubescente; sementes 0,5–0,6 cm compr., ovoides, com estriações, carunculadas.

**Material selecionado:** BRASIL. PARÁ: s/município, Serra do Norte, ca. 20 km N, 6° S, 50° 15' W 18.X.1977, fl,fr, C.C. Berg.*et al.* 613 (MG); Canaã dos Carajás, Serra Sul; S11D; capão, 6° 24' 00" S, 50° 18' 56" W, 12.V.2014, fl,fr, R.S. Santos 181 (MG); Marabá, 6° 00' S-50° 18' W 25.V.1969, fl,fr, P. Cavalcante 2170 (MG); Marabá, Serra dos Carajás, N5, 6° 04' S 50° 10' W, 700-800 m, 15.V.1982, fl,fr, C.R. Sperling *et al.* 5696 (MG); Marabá, Serra dos Carajás, Serra Norte, 02.VI.1983, fr, Silva, M.F.F.*et al.* 1306

(INPA); Marabá, N1, Estrada entre N1-mina de ferro e Rio Itacaiúnas- mata, 2ª. encosta, na beira da estrada, 02.VI.1986, fl,fr, *M.P. Morim et al.* 077 (MG).

*Mabea angustifolia* destaca-se facilmente de *M. pohliana* (Benth.) Müll. Arg., que ocorre apenas na mata de terra firme da Serra dos Carajás, pelas folhas elíptico-lanceoladas a lanceoladas (vs. folhas elíptico-oblongas), inflorescência laxa (inflorescência compacta) e flores pistiladas 4–8 na base, com cálice glanduloso (vs. flores pistiladas 1–2 na base, com cálice sem glândulas). Ocorre em campina, campo rupestre, cerrado e mata de terra firme nos estados do Amapá, Amazonas, Acre, Pará, Maranhão, Goiás e Mato Grosso.

### 5. *Manihot* Miller

Gênero complexo, representado por arbustos, subarbustos a arvoretas, com folhas simples, raramente compostas, lobadas ou inteiras, glabras, inflorescência racemo ou panícula, flores monoclamídeas, as pistiladas longopediceladas na base da raque, cálice profundamente lobado, ovário liso a alado, disco presente, estiletes conados na base, estaminadas gamossépalas, lobos imbricados no botão, estames 10, em dois verticilos, disco inteiro ou lobado; fruto cápsula, sementes carunculadas.

Apesar de revisado por Roger & Appan (1973), *Manihot* ainda apresenta lacunas em relação à definição de inúmeras espécies, sendo que a proposição de novos *taxa* requer cautela. O gênero compõe-se de ca. 100 espécies neotropicais (Radcliffe-Smith 2001), sendo 87 no Brasil (BFG 2015) e ca. 10 na Amazônia, tendo centro de diversidade abrangendo Goiás, Bahia, Minas Gerais e o Planalto Central. Nas cangas da Serra dos Carajás ocorrem duas espécies e uma subespécie.

### Chave de identificação das espécies de *Manihot* ocorrentes nas cangas da Serra dos Carajás

1. Folhas inteiras a 3–lobuladas ..... **3. *M. tristis* subsp. *surumuensis***
1. Folhas geralmente 5(–7)–lobuladas, raramente com algumas 3–lobuladas na mesma planta
2. Ramos glabros. Folhas com lóbulos estreito–lanceolados, ovário glabro ..... **1. *M. marajoara***
2. Ramos pubescentes. Folhas com lóbulos oblongos a ovais, obovais a elíptico–lanceolados ovário pubescente ..... **2. *M. quinquepartita***

5.1. *Manihot marajoara* Chermont de Miranda ex Huber, Bol. Mus. Para. Hist. Nat. et Ethnogr. 5: 120. 1908.

**Fig. 6 a-f**

Arbusto 1–2,20 m. Tricomas ausentes. Ramos digitados, glabros. Folhas simples, lâminas (3–) 5–7–lobuladas, lóbulos 1,5–11 cm × 02–1,3 cm, estreito-lanceolados, glabros em ambas as faces, ápice acuminado; pecíolo 2,5–10,5 cm, glabro. Inflorescência em racemo, às vezes panícula, 8–14 cm, com poucas flores, raque glabra. Botões estaminados ovais, glabros. Flores estaminadas com pedicelo 5–6,5 mm, glabro, campanuladas, cálice 5–lobado a partir da metade superior, lobos 5–7 mm, ovais, esparso-pubescentes internamente, estames menores 5, 5–6,5 mm, maiores 5, 7–8,5 mm, glabros, disco glanduloso, segmentado. Flores pistiladas com pedicelo 7–9 mm, glabro, sépalas 5, livres, 7–8 mm, elíptico–oblongas, glabras, ovário 2–2,5 mm, ovalado, glabro, estilete ramificado, disco glanduloso, volumoso. Fruto cápsula 1–12 cm diâm., muricado; sementes não vistas.

**Material selecionado:** BRASIL. PARÁ: Canaã dos Carajás: Serra do Tarzan, Serra Sul, 6° 19' 44" S, 50° 08' 20" W, 763 m, 01.V.2015, fl,fr, *N.F.O. Mota 3004* (MG); Serra Sul, S11B, 6° 21' 09" S, 50° 23' 26" W, 738 m, 02.XII.2015, fl, *J.L. C. Costa 30* (MG); Serra Sul, S11D, 30.III.2015, fl, fr, *A. Cardoso 2014* (MG).

**Material adicional:** BRASIL. PARÁ: Ilha do Marajó, Camará, Fazenda Jutuba, arcada do Araçateua, 05.VII.1902, *J. Huber MG 2792* (MG); Belém, Horto Botânico, IV.1908, *J. Huber MG 9346* (MG). AMAPÁ: campo, 27.VI. 1904, *A. Ducke MG 4808* (MG).

*Manihot marajoara* destaca-se de *M. quinquipartita* pela ausência de tricomas, folhas com lóbulos estreito-lanceolados e estilete ramificado. Segundo Rogers & Appan (1973) a espécie pertence à *Manihot* sect. *Heterophyllae* Pax emend Rogers & Appan. Huber (1908) não fez uma descrição formal, não ilustrou e nem citou coleções ao registrar *M. marajoara*, comentando-a sucintamente com as seguintes anotações: “Euphorbiaceae dos terrenos altos onde prefere as elevações de cupim ou largos aterroados. Altura maxima 2,20 m, mas geralmente não ultrapassa 1,20 m. Os bovinos a aproveitam”. A descrição foi complementada por Rogers & Appan (1973), citando as coleções, mas não analisando as flores pistiladas e frutos. Portanto, essa é a primeira ilustração completa, além da descrição da flor pistilada e fruto de *M. marajoara*, bem como o primeiro registro de ocorrência na Serra dos Carajás. Ocorre apenas nos estados do Amapá e Pará.

**5.2. *Manihot quinquepartita*** Huber ex D.J.Rogers & Appan, Fl. Neotropica 13: 196. 1973.

**Fig.7 a-e**

Arbusto subescandente, às vezes sobre árvores, 1,5–4 m alt. Tricomas simples ou bífidos. Ramos digitados, pubescentes. Folhas simples, lâminas (3–)5–lobuladas, lóbulos  $3-17 \times 1-5,5$  cm, ovais, obovais a elíptico-lanceolados, esparsamente pubescentes, tricomas mais concentrados na nervura central, glabrescentes, face abaxial cerosa, ápice acuminado a caudado, base cuneada, margem inteira; pecíolo de 4,5–25,5 cm, pubescente, glabrescente. Inflorescência em racemo ou tirso, 9–23 cm, em geral 3, brácteas foliáceas franjadas, raque pubescente, flores monoclamídeas, pistiladas na base (ou misturadas com as estaminadas), estaminadas no restante da raque. Flores estaminadas com pedicelo 3–3,5 mm, pubescente, campanuladas, cálice 5–lobado a partir da metade superior, lobos 1,3–1,5 cm, ovais a triangulares, pubescentes em ambas as faces, estames menores 5, 6–6,5 mm, maiores 5, 10–12 mm, glabros, disco glanduloso, segmentado. Flores pistiladas com pedicelo 1–1,5 cm, pubescente, cálice 5–lobado, lobos 1–1,2 cm, pubescentes externa e internamente, ovário 3–4 mm diâm., subgloboso, pubescente, glabrescente, estilete sésil ou provavelmente caduco, disco glanduloso. Fruto cápsula 2,5–3 cm, subglobosa; sementes 1,8–2 cm, oblongas, carúncula inconspícua.

**Material Selecionado:** BRASIL. PARÁ: Serra do Tarzan, 6° 19' 49" S, 50° 08' 03" W, 738m, 14.III.2015, fl, fr, L.C. Lobato 4329 (MG); área da trilha interior, mata; Beira de estrada, vegetação antropizada, 6° 27' 37, 961"S , 50° 19' 18" W, 17-III.1985, fl, fr, R.S. Secco et al. 486 (MG); área de trilha interior da mata, beira de mata, vegetação antropizada, 26.I.1985, fl, fr, O.C. Nascimento & R.P. Bahia 993 (MG); Serra Sul, corpo C; 6° 23" S, 50° 22" W, 880 m, 06.XII.1981, fl, fr, D.C. Daly et al. 1773 (INPA, MG); Serra Norte, N5, 08.XII.2012, fl, fr, M.O. Pivari et al. 1660 (BHCB, MG); Marabá, estrada do 3-Alfa, 25.X.1985, fl, fr, R.S. Secco & O. Cardoso 606 (MG); Serra Norte, Km-134, 20.III.1984, fl, fr, Silva, A.S.L. et al. 1938 (MG); Serra Norte, N3, 09.VII.2009, fl, fr, C.V. Vidal 665 (BHCB); Parauapebas: Floresta Nacional de Carajás, 6° 06' 55" S, 50° 09' 99" W, 18.II.2010, fl, fr, A.J. Arruda et al. 205 (BHCB); Serra Norte, Platô N5, 6° 06' 46" S, 50° 08' 20" W, 16.XII.2007, fl, fr, N.F.O. Mota et al 1217 (BHCB); 20-25 km Nw, Serra Norte, 5° 55" S, 50° 26' W, 14.V.1982, fl, fr, R. Secco et al. 173 (MG); N-4, 01.VIII.1990, fl, fr, C. Rosario 1361 (MG); Parauapebas, Serra Norte, Platô N5 (Morro

2), 6° 06' 46" S, 50° 08' 20" W, 14.III.2015, fl,fr, *L.C. Lobato 4329* (MG) 213114; Marabá, estrada para a serra dos Carajás, Km 3; 25.III.1977, fr, *Costa, J.L.C et al. 2865* (INPA).

**Material adicional:** BRASIL. PARÁ: Rio Paru do Oeste, Missão Tiriyó, Aldeia Paimeru, Serra Irakemum, capoeira, 09.II.1970, fl, *P. Cavalcante 2325* (MG)

*Manihot quinquepartita* pode ser separada de *M. marajoara*, com a qual parece manter afinidade, conforme comentários inseridos sob aquela espécie. De acordo com Rogers & Appan (1973) pertence a *Manihot* sect. *Peruviana*. Esse é o seu primeiro registro de ocorrência na Serra dos Carajás. Ocorre em cerrado e mata de terra firme nos estados do Amazonas, Pará, Maranhão, Tocantins e Mato Grosso.

### 5.3. *Manihot tristis* Müll. Arg. subsp. *surumuensis* (Ule) Rogers & Appan, Fl.

Neotopica 13: 80. 1973.

*Manihot surumuensis* Ule, Bot. Jahrb. für Syst. Pflanzen. und Pflanzengeogr. 114, band 50, heft 5: 12. 19. 1914.

#### Fig. 8 a-l

Subarbusto a arvoreta subdecumbentes, 1,5–3 m. Tricomas ausentes. Ramos digitados, glabros. Folhas com lâminas inteiras a (2–)3-lobuladas, cartáceas a membranáceas; inteiras 3–5 × 0,9–1,5 cm, oblongo-lanceoladas a elíptico-lanceoladas, ápice acuminado a caudado, base discretamente cuneada a obtusa, margem inteira, com faixa crustácea mais evidente na face abaxial, glabra, pontuações presentes na face abaxial, vistas sob lupa; lâminas lobuladas palmatissectas, lóbulos 2,5–4,5 × 0,7–1,2 cm, lanceolados a elíptico-lanceolados, glabros; pecíolos 1,0–2,5 cm, filiformes, glândulas crateriformes, espinescente, na base, glabros. Estípulas 0,5–1,2 com compr., foliáceas, lanceoladas, glabras, caducas. Inflorescência em racemo, geralmente 3, terminais, 1,0–2,0 cm, flores monoclamídeas, as pistiladas 1–3 na base, estaminadas 5–6 no restante da raque ou raramente flores pistiladas isoladas, aos pares ou em tríades; botões estaminados ovais, estrias vináceas externamente, flores campanuladas com pedicelos 5–8 mm, glabros, cálice 5-lobado, lobos 6–8 × 2–3 mm, obovais, com estrias avermelhadas externamente, glabros, estames 10, livres, inseridos entre os lobos do disco, em dois verticilos, 5 maiores, 6–7 mm, 5 menores, 4–5 mm, anteras versáteis; botões pistilados piramidais; flores pistiladas com pedicelos 6–8 mm compr., glabros, sépalas 5, 7–8 × 2–3 mm, elíptico-lanceoladas, nervura central evidente, glabras, ovário 2–2,2 mm diâm.,



globoso a subgloboso, discretamente rugoso, glabro, estiletes 3, ramos multilobulados, de cor leitosa, caducos, disco amarelado, com duas camadas. Fruto (em estado jovem) cápsula, 0,5 cm compr., globoso, rugoso, estriado; sementes não vistas.

**Material selecionado:** BRASIL. PARÁ: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11 D, 30.III.2015, fl, fr, A. Cardoso 2023 (MG); Serra do Tarzan, 6° 20' 11" S, 50° 09' 47" N, 733m, 16.XII.2007, fl, fr, N.F.O. Mota et al. 1216 (BHCB); S11-D, 6° 23' 41"S, 50° 19' 18" W, 663 m, 26.X.2012, fl,fr, L.V.C. Silva et al. 1113 (BHCB); Serra Sul, S11A, 6° 20' 46" S, 50° 24' 54" W, 745 m, 23.III.2016, fl, fr, R.M. Harley 57456 (MG); Serra Sul, S11D até S11 A, 6° 22' 17"S, 50° 23' 04" W, 22.III.2015, fl,fr, L.C. Lobato 4401 (MG); Corpo B, Floresta Nacional dos Carajás, borda de mata, 600-800m, 13.II.2010, fl, fr, L.V. Costa 751 (BHCB); Serra do Tarzan, 6° 20' 03" S, 50° 09' 25" W, 700 m, 14.III.2009, fl,fr, P.L. Viana 4053 (MG); Serra Sul, Corpo A, 6° 21' 21,78"S, 50° 23' 26.44" W, 704 m, 14.II.2010, fl,fr, F.D. Gontijo 57 (BHCB); Marabá: Serra dos Carajás, N4, Alt.700-750 m, 14.III.1984, fl, fr, A.S.L.da Silva et al. 1793 (MG); Parauapebas, Mirante de Granito, 6° 17' 20"S, 50° 20' 13" W, 22.III.2012, fl,fr, P.B. Meyer et al. 1149 (BHCB); Parauapebas, Serra Sul/Núcleo, 6° 17' 02" S, 50° 20' 13" W, 02.VII.2010, fl,fr, A.J. Arruda 318 (BHCB).

**Material adicional:** RIO BRANCO: Surumu, Serra do Pracouá, II. 1909, E. Ule 7944 (MG).

Esse táxon provavelmente faça parte de um complexo de espécies (e suas variações) ou “complexo de híbridos” muito próximas, nativas da América do Sul, tais como *M. tristis* Müll. Arg. (especialmente *M. tristis* subsp. *saxicola* e *M. tristis* subsp. *surumuensis*) e *M. surinamensis* Rogers & Appan, incluídas em *Manihot* sect. *Heterophyllae* Pax emend. Rogers & Appan., ou mesmo uma variação ambiental de *M. esculenta* Crantz. Consultando a vasta coleção amazônica de *Manihot*, depositada nos principais herbários regionais (IAN, INPA e MG), constatou-se que as amostras coletadas na Serra dos Carajás poderiam se enquadrar em *M. tristis* subsp. *surumuensis*, embora esta seja uma subespécie com ramos, inflorescência e flores pubescentes, enquanto aquelas procedentes da Serra de Carajás sejam completamente glabras, como *M. tristis* subsp. *saxicola*, sendo que nesta as folhas são 5-lobuladas (vs. folhas 1-3-lobuladas). Sendo assim, optou-se por considerar tentativamente o táxon ora tratado como variação de *Manihot tristis*, no caso, *M. tristis* subsp. *surumuensis*.

Esse é o primeiro registro de ocorrência dessa subespécie para o Estado do Pará, na Serra dos Carajás, e sua primeira ilustração completa. Ocorre em Roraima (Ule 1914) e no Pará.

## 6. *Sapium* Jacq.

Gênero representado por arbustos a árvores, com látex, folhas simples, geralmente com um par de glândulas evidentes na base da lâmina ou no ápice do pecíolo, inflorescência em espiga, bissexual ou unissexual, raque glabra?, flores monoclâmídeas, as pistiladas 1–3 na base, cálice (2–)3–5–lobado, glabro, disco ausente, ovário (2–)3–carpelar; as estaminadas com cálice 2–3–lobado, estames 2–3, livres ou conados na base; fruto cápsula, sementes sem carúncula. De acordo com o conceito de Kruijt (1996), *Sapium* compõe-se 21 espécies sulamericanas. No Brasil ocorrem 12 espécies (BFG 2015), sendo cerca de nove na Amazônia. Nas cangas da Serra de Carajás ocorre apenas *Sapium argutum* (Müll. Arg.) Huber.

6.1. *Sapium argutum* (Müll. Arg.) Huber, Bull. Herb. Boissier. II. 6: 439. 1906.  
*Excoecaria arguta* Müll. Arg., Fl. Bras. 11(2): 614. 1874.

### Fig. 9 a-g

Arbusto a arvoreta 1,5–2 m. Ramos glabros. Folhas inteiras, lâminas 2,5–8 × 1,3–3,5 cm, elípticas a oblongo–lanceoladas, penínérveas, concolores, faces adaxial e abaxial glabras, ápice agudo a acuminado, base arredondada a discretamente cuneada, margem discretamente serrilhada, glandulosa; pecíolo 0,2–1 cm, glabro, com um par de glândulas apicais. Inflorescência em espiga, 3–9 cm compr., terminal, raque glabra, flores monoclâmídeas, as pistiladas 1–3, isoladas na base, às vezes ocultas, estaminadas 5–7 reunidas em glomérulos biglandulosos no restante da raque. Flores estaminadas subsésseis a sésseis, pedicelo ca. 0,5 mm, glabro, cálice 2–lobado, lobos 1–1,5 mm, ovais, glabros; estames 2, 2–2,5 mm, glabros. Flores pistiladas sésseis, sépalas 2–3, 0,5–1 mm, triangulares, glabras; ovário 1,5–2 mm diâm., subgloboso, glabro, disco ausente, estilete 3–fidos, glabro. Fruto esquizocarpáceo 1–1,5 cm diâm., mericarpos dilatados, glabro; sementes 0,7–0,8 cm diâm., globosas, estriadas, sem carúnculas.

**Material selecionado** : BRASIL. PARÁ: s/município, Serra Norte, 6° S, 50° 15' W, ca. 600 m, 11.X.1977, fl,fr, C.C. Berg. et al. 456 (MG), Serra Norte, 5° 55' S, 50° 26' W, 05.XII.1981, fl,fr, D.C. Daly et al. 1699 (INPA, MG); Marabá, área de canga próxima

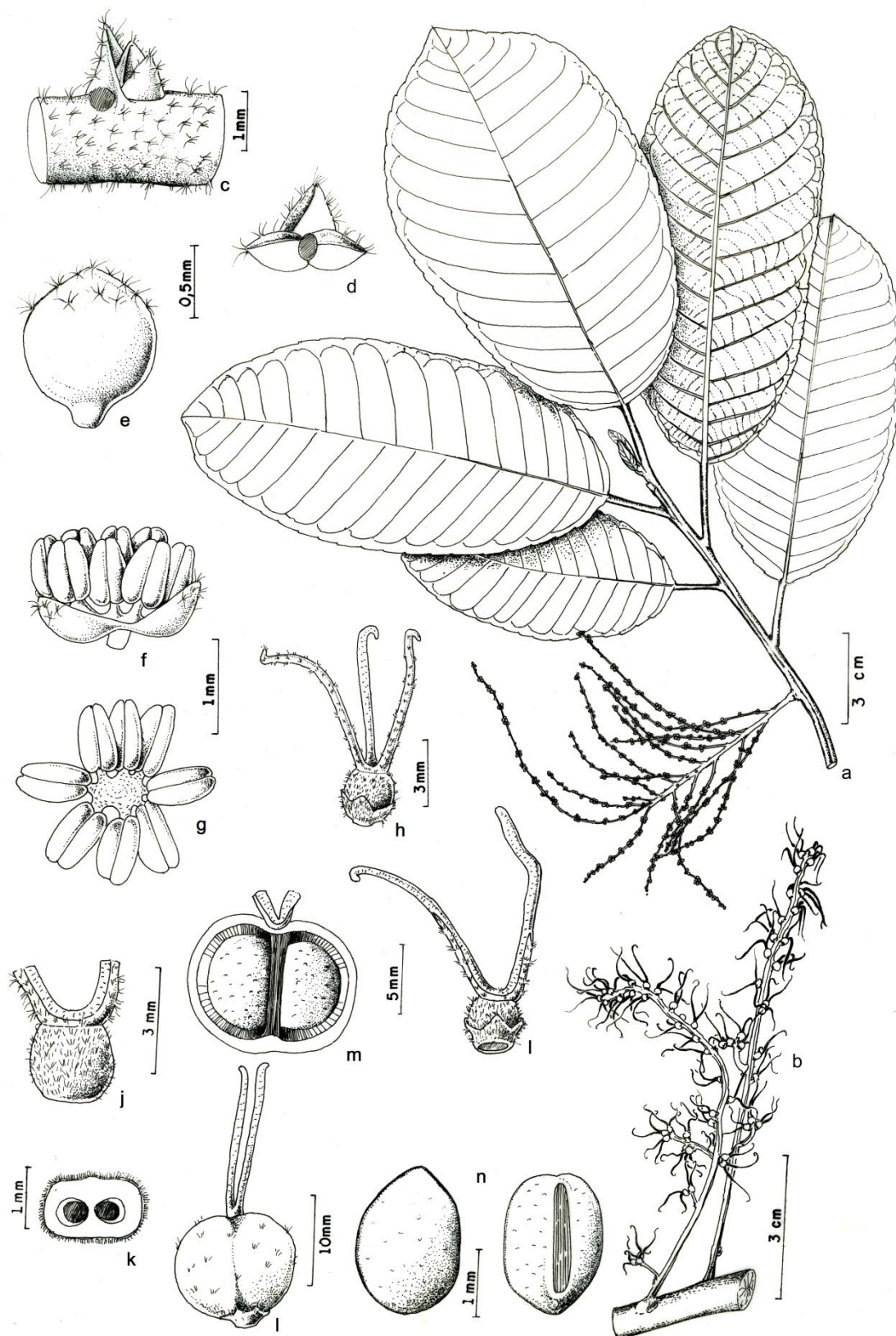
à guarita, 09.I.1985, fl,fr, *O.C. Nascimento et al.* 928 (MG); Marabá, vegetação de canga aberta, 23.X.1985, fl,fr, *R.Secco.et al.* 579 (MG); Marabá, confluência da Rodovia Parauapebas e Serra dos Carajás, mata de terra firme, 04.XI.1983, fl,fr, *N.A. Rosa et al.* 4507 (MG); Marabá, canga próxima à casa de visitas, 05.II.1985, fl,fr, *O.C. Nascimento et al.* 1173 (MG); Marabá, N4, mina piloto para exploração de ferro, 14.III.1985, fl,fr, *A.S.L. da Silva et.al.* 1795 (MG); Parauapebas, N4, 10.I.2010, fl, fr, *L.C. Lobato et al.* 3779 (MG); Parauapebas, canga N1, vegetação de canga arbustiva, 650 m, 6° 00' 43" S24.XI.2009, fl,fr, *R.D. Ribeiro et al.* 1356 (MG); Parauapebas, N1 ca de 8 km da estrada de managanês, área da parcela de testemunho de canga, restauração de área degradada, 6° 02' 11" S, 50° 17' 1" W, 10.II.2011, fl,fr, *H.C.de Lima.et al.* 7105 (MG).

*Sapium argutum* separa-se facilmente de *Sapium marmieri* Huber, que ocorre nas matas de terra firme da Serra dos Carajás, pelas folhas elípticas a oblongo-lanceoladas (vs. folhas elíptico-ovais), ápice agudo a acuminado (ápice arredondado a obtuso), margem discretamente serrilhada, (vs. margem inteira), com pecíolo curto até 1 cm (vs. pecíolo longo 3–5 cm) e flores pistiladas 1–3, isoladas na base (flores pistiladas 8–10 na base, agregadas) . De acordo com Cordeiro *et al.* (2015), *S. argutum* é típica do cerrado, caatinga, matas e resinga do Nordeste (Bahia, Pernambuco, Piauí e Sergipe). Aqui registra-se a primeira ocorrência para o Pará e Serra dos Carajás.

#### Lista de exsiccatas

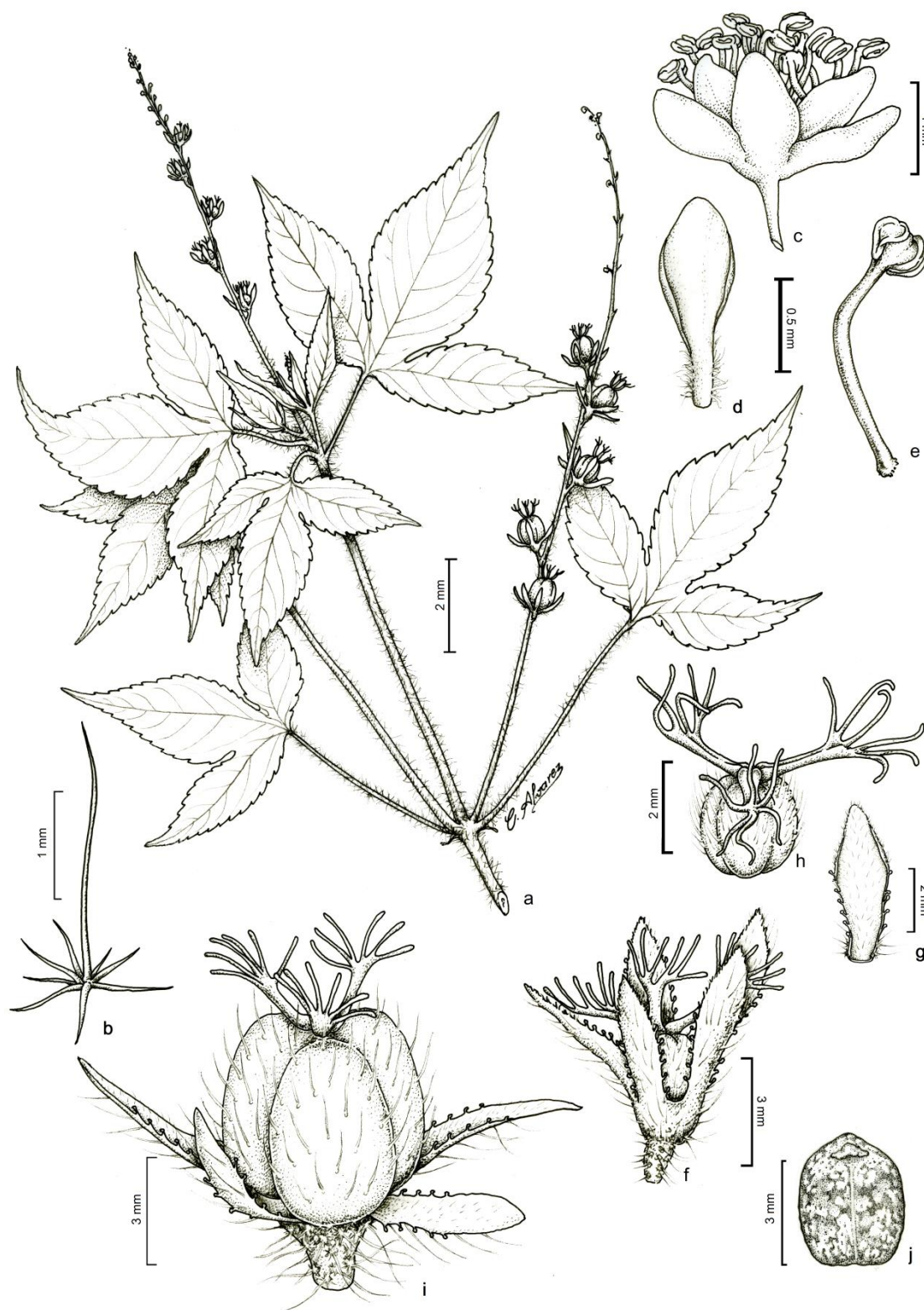
**Afonso, E.A.L.** 132 (4.1); **Arruda, A.J.** 205 (5.2), 214 (4.1), 318 (5.3), 1189 (3.2), 1336 (3.1); **Berg, C.C.** 456 (6.1), 500 (1.1), 512 (2.1), 613 (4.1); **Cardoso, A.** 2014 (5.1), 2023 (5.3); **Carreira, L.M.M.** 3360 (2.1), 3531 (3.1); **Cavalcante, P.** 2078 (2.1), 2121, 2113 (3.1), 2170 (4.1), 2642 (2.1); **Chaves, P.P.** 11 (3.1); **Costa, 22** (3.2); **Costa, J.L.C.** 08 (1.1), 15 (3.3), 17 (6.1), 18 (3.2), 23 (3.2), 24 (3.1), 25 (3.1), 27 (3.1), 28 (3.1), 30 (5.1), **Costa, J.L.C.** 2865 ; **Costa, L.V.** 0613 (3.1), 691 (3.2), 749 (3.1), **Costa,** 751 (5.3), **Costa,** 759 (3.1), 1010 (2.1), 1012 (4.1); **Daly, D.C.** 1699 (6.1), 1701 (3.3), 1712 (3.1), 1738 (2.1), 1773 (5.2); **Dias, C.S.P.** 02 (3.3), 08 (3.1); **Gil, A.** 457 (3.1); **Giorni, V.T.** 158 (3.1); **Gontijo, F.D.** 41 (6.1), 57 (5.3), 102 (3.1), 132 (2.1); **Harley, R.M.** 57256 (4.1), 57327 (1.1), 57340 (3.3), 57456 (5.3), 57521 (3.1); **Berg, C.C. & Henderson, A.J.** 512; **Lima, H.C.** 7100 (3.1), 7105 (6.1); **Lima, M.P.M.** 119 (3.1); **Lobato, L.C.B.** 3779 (6.1), 3818 (3.1), 3878 (2.1), 4329 (5.2), 4364 (3.1), 4375 (2.1), 4401 (5.3); **Marli, P.M.** 077 (4.1);

**Meirelles, J.** 922 (3.1); **Meyer, P.B.** 1149 (5.3), 1181 (2.1); **Monteiro, R.S.** 303 (1.1); **Mota, N.F.O.** 1078 (6.1), 1143 (3.1), 1216 (5.3), 1217(5.2), 1885 (3.2), 2934 (3.1), 3004 (5.1); **Nascimento, O.C.** 928 (6.1), 929 (3.1), 993 (5.2), 1173 (6.1); **Pivari, M.O.** 1660 (5.2), 1660 (5.2); **Reis, A.S.** 23 (3.3); **Ribeiro, R.D.** 1356 (6.1), 1369 (1.1), 1429 (3.1); **Rocha, A.E.S.** 1799 (3.1); **Rosa, N.A.** 4479 (2.1), 5015 (1.1), 5038 (3.3), 5039 (3.1), 5187 (3.3); **Rosario, C.** 1361 (5.2); **Santos, R.S.** 139 (3.3), 140 (3.1), 159 (1.1), 181 (4.1); **Secco, R.S.** 124 (3.1), 173 (5.2), 233 (1.1), 480 (2.1), 486 (5.2), 579 (6.1), 582 (1.1), 599 (3.1), 606 (5.2); **Silva, A.S.L.** 1077 (6.1), 1793 (5.3), 1795 (6.1), **Silva, A.S.L.** 1761 (3.1), 1882 (2.1), 1938 (5.2); **Silva, L.V.C.** 1113 ( 5.3), 1415 (3.2), **Silva, M.F.** 1306 (4.1), 1416 (3.1), 1417 (3.3), 1423 (3.1), 1424 (3.1), 1425 (3.2), 1464 (2.1); **Silva, M.G.** 2865 ( 5.2), 2894 (4.1); **Silva & Bahia, R.** 2917 (3.1); **Sperling, C.R.** 6272 (1.1), 5696 (4.1); **Trindade, J.R.** 252 (3.1); **Viana, P.L.** 3342 (2.1), 3350 (1.1), 4053 (5.3), 5580 (3.1), 5583 (3.3), 5601 (3.1); **Vidal, C.V.** 663 (4.1), 665 (5.2).

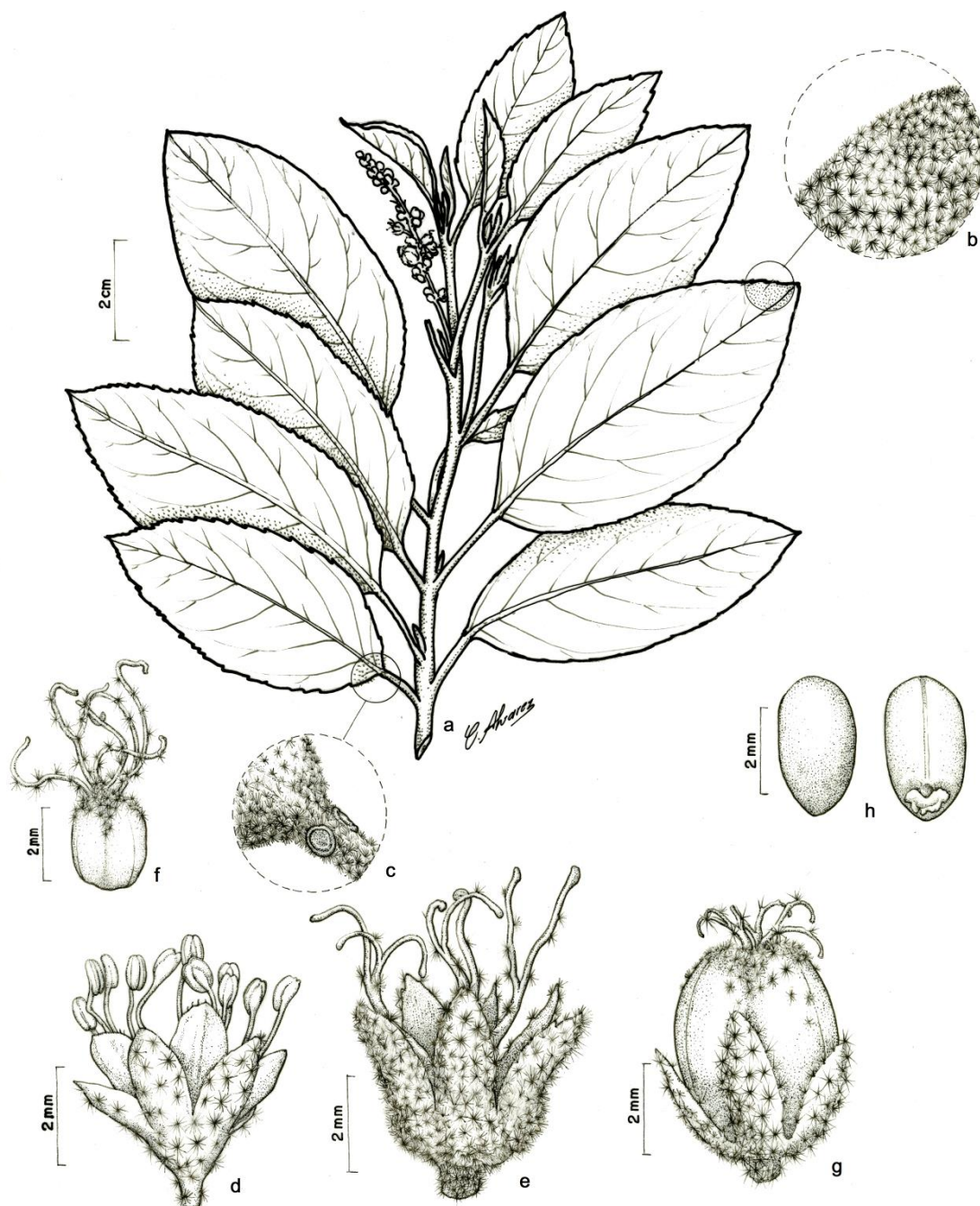


**Figura 1** – a-n. *Alchornea discolor* – a. hábito; b. inflorescência com flores pistiladas; c. trecho da inflorescência estaminada mostrando as bractéolas; d. bractéolas; e. botão floral da flor estaminada; f. flor estaminada; g. flor estaminada: estames; h. flor pistilada; i. flor pistilada; j. ovário; k. corte do ovário; l. fruto; m. corte transversal do fruto; n. semente (Fonte: Secco, 2004).



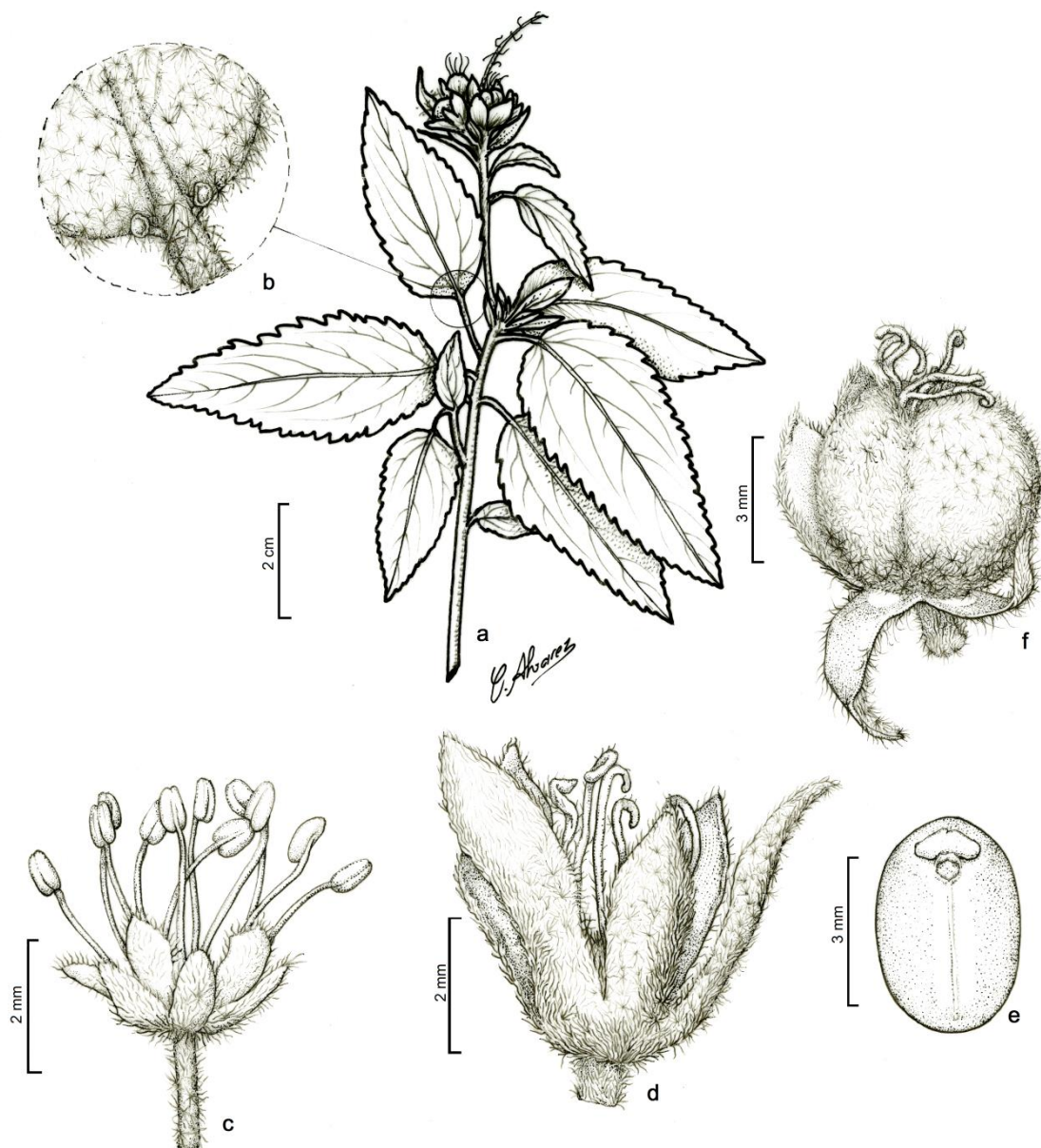


**Figura 2** – a-j. *Astraea lobata* – a. hábito; b. tricoma estrelado da parte abaxial da folha; c. flor estaminada; d. Pétala; e. estame; f. flor pistilada; g. sépala da flor pistilada; h. ovário; i. fruto; j. semente (Lobato, L.C. et al 4375) (Fonte a-i: Secco, 2008).



**Figura 3** – a-h. *Croton marabaensis* – a. hábito (Costa, J.L.C. et al 26); b. face abaxial da folha; c. glândulas na base da folha; d. flor estaminada; e. flor pistilada (M.G. Silva et al. 217); f. ovário (M.G. Silva et al. 217). g. fruto; h. semente carunculada (Costa, J.L.C. 26).



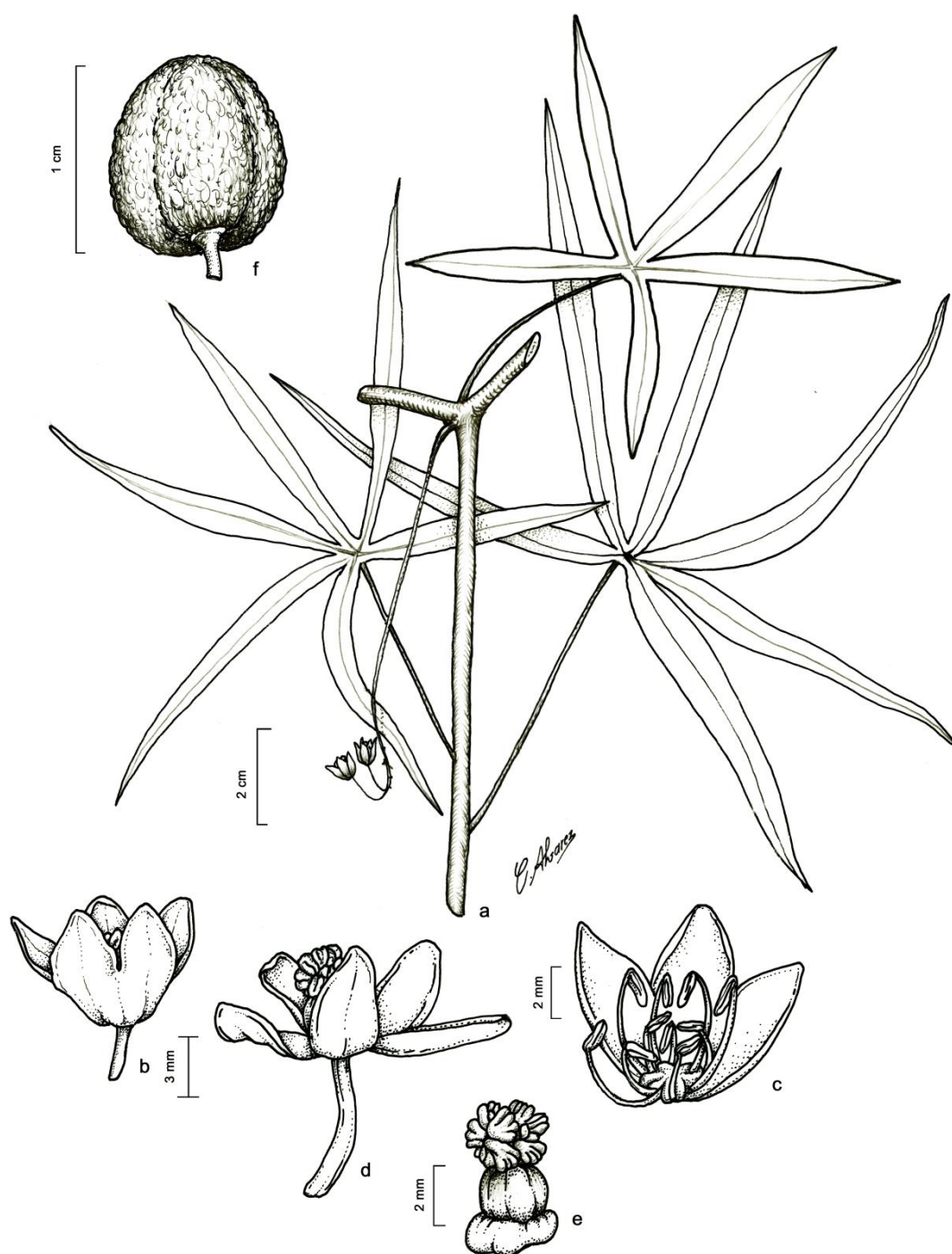


**Figura 4** – a-f. *Croton* sp. 1 – a. hábito (Costa, J.L.C.07); b. face abaxial da folha- glândula capitadas na base da folha e com tricomas estrelados, levemente espaçados; c. flor estaminada; d. flor pistilada (M.G.Silva & R.Bahia 2917); e. semente; f. fruto (Costa, J.L.C. et al 07).

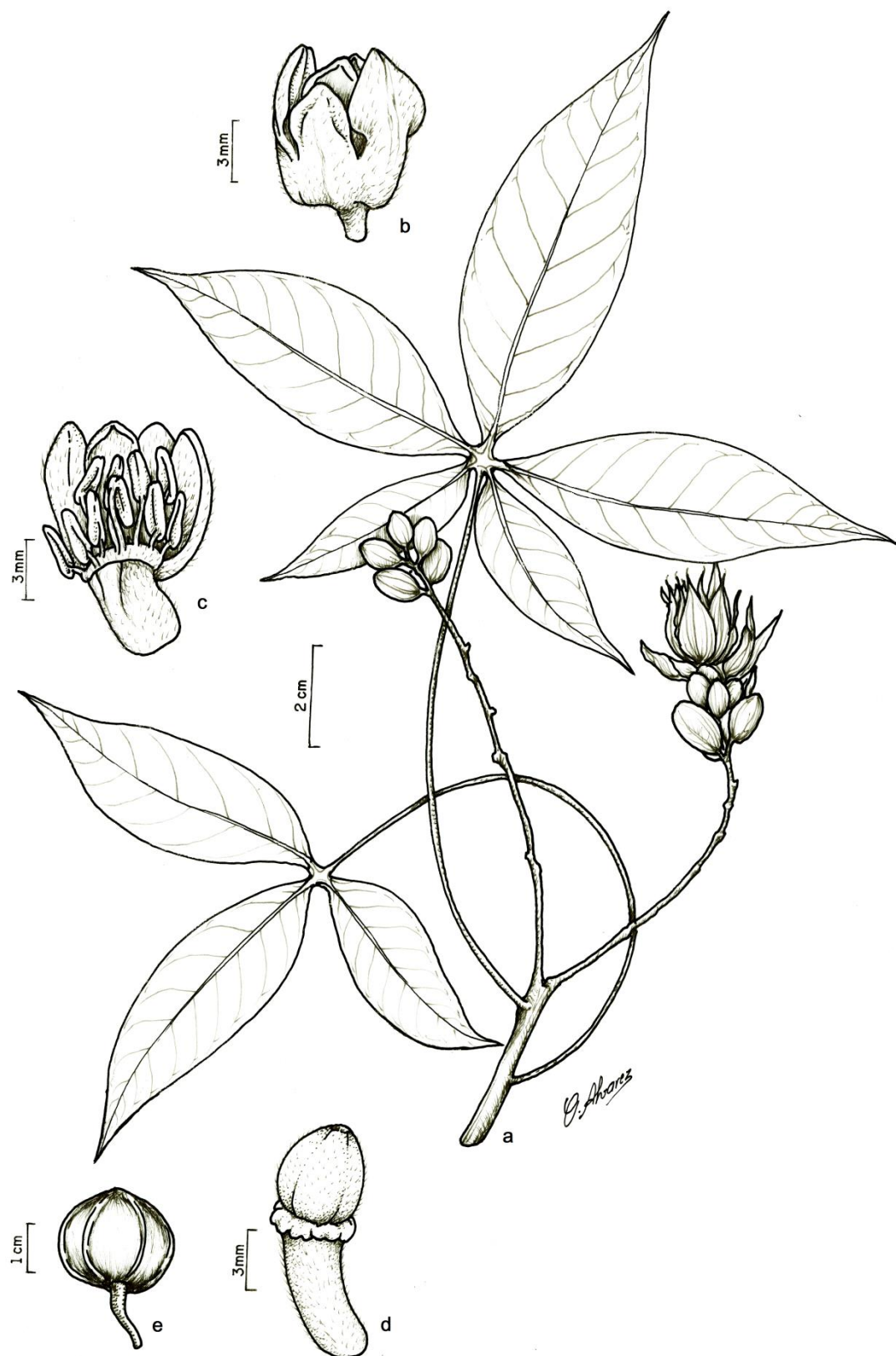




**Figura 5** – a-h. *Mabea angustifolia* – a. hábito (N.A.Rosa et al 4588); b. face abaxial da folha; c. tricomas dendríticos concentrados na nervura principal da folha; d. inflorescência estaminada; e. flor estaminada ; f. flor pistilada; g. fruto; h. semente (Harley, R.M. 57256).

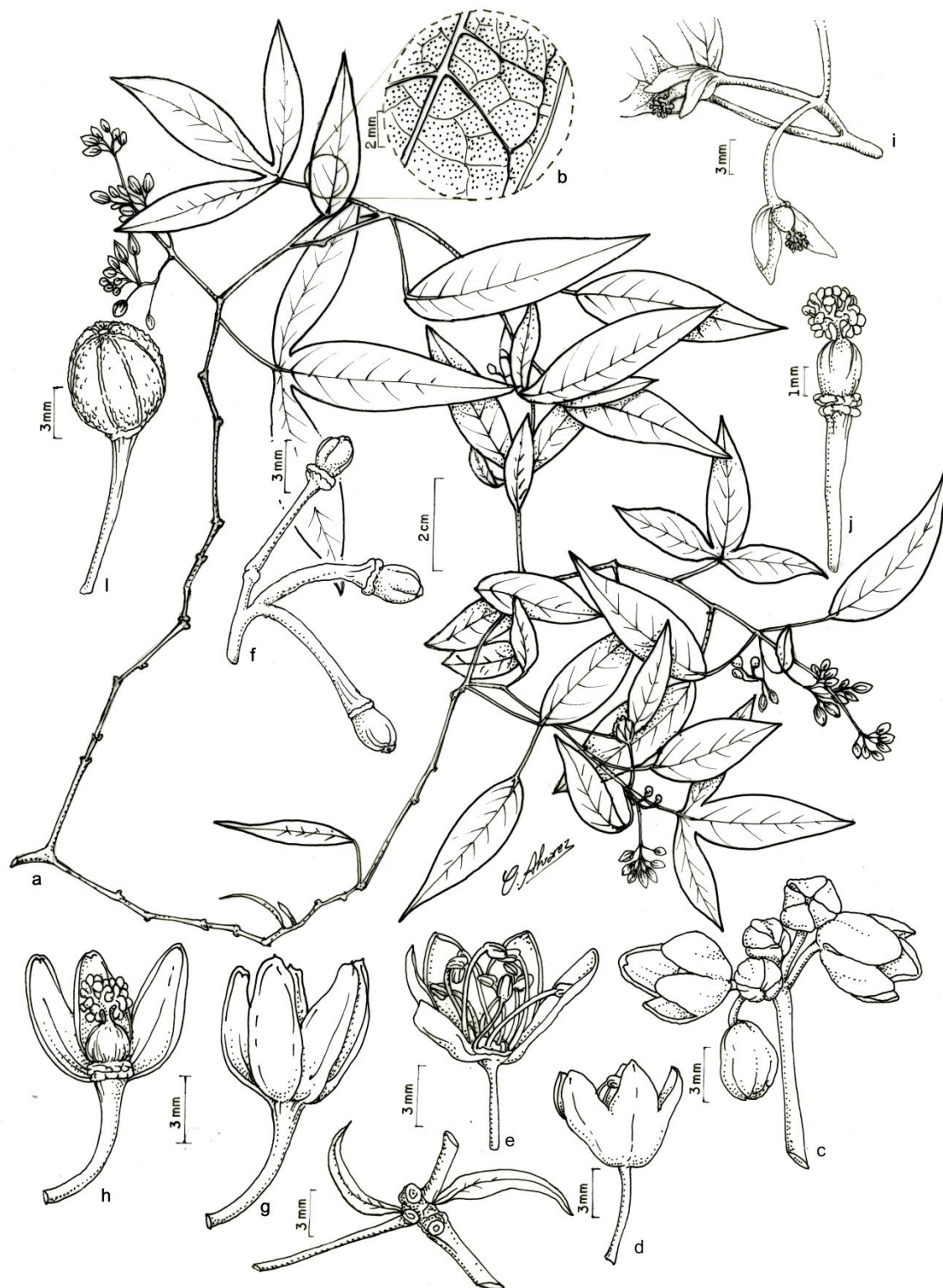


**Figura 6** – a-f. *Manihot marajoara* – a. hábito; b. flor estaminada; c.corte da flor estaminada - estames 5 maiores e 5 menores; d. flor pistilada; e. ovário; f. fruto (Costa, J.L.C.07).

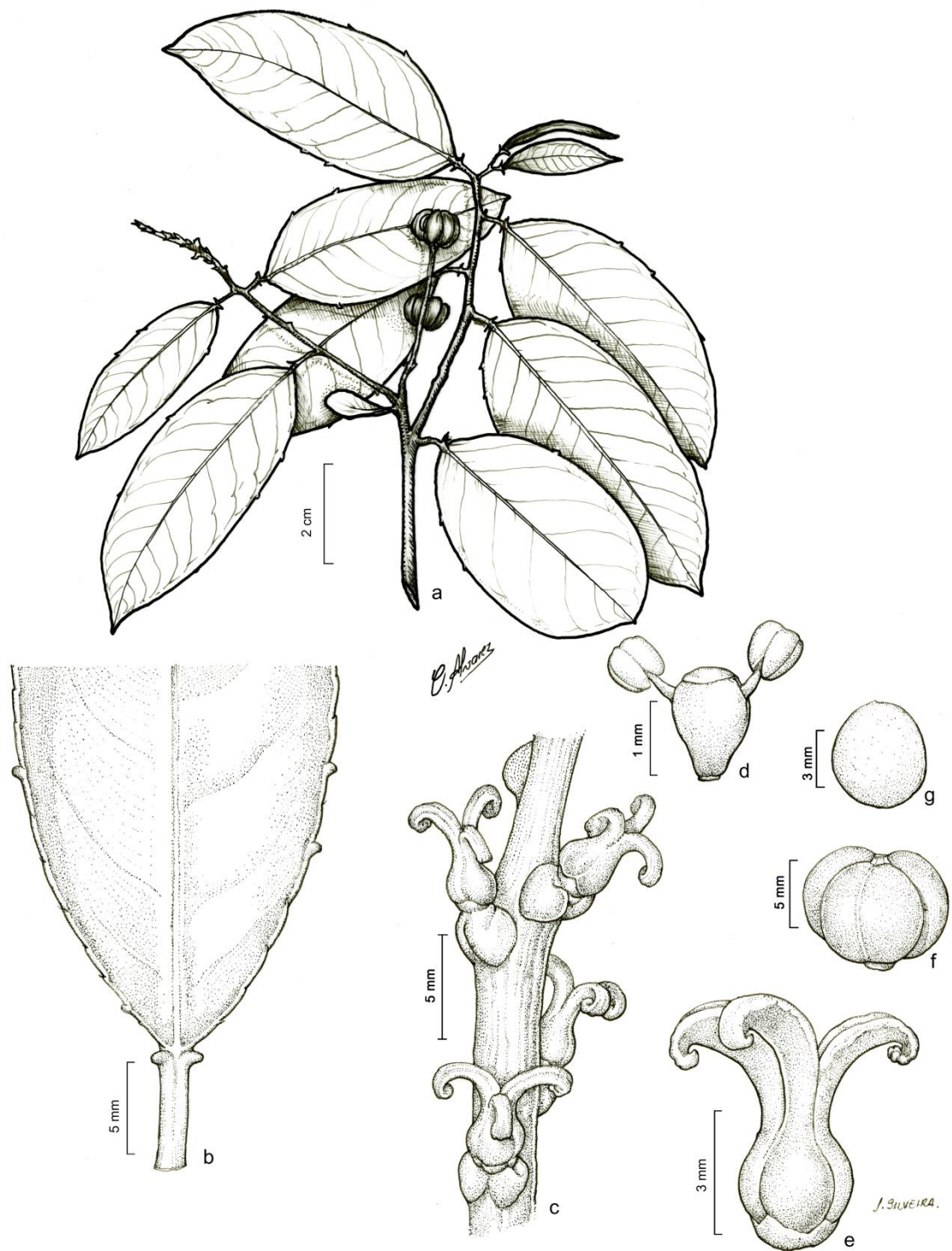


**Figura 7**– a-e. *Manihot quinquepartita* –a. hábito (Pivari, M.O. et al 1660); b. corte da flor estaminada; c. flor estaminada - estames 5 maiores e 5 menores; d. flor pistilada: ovário; e. fruto (Harley, R.M. 57490).



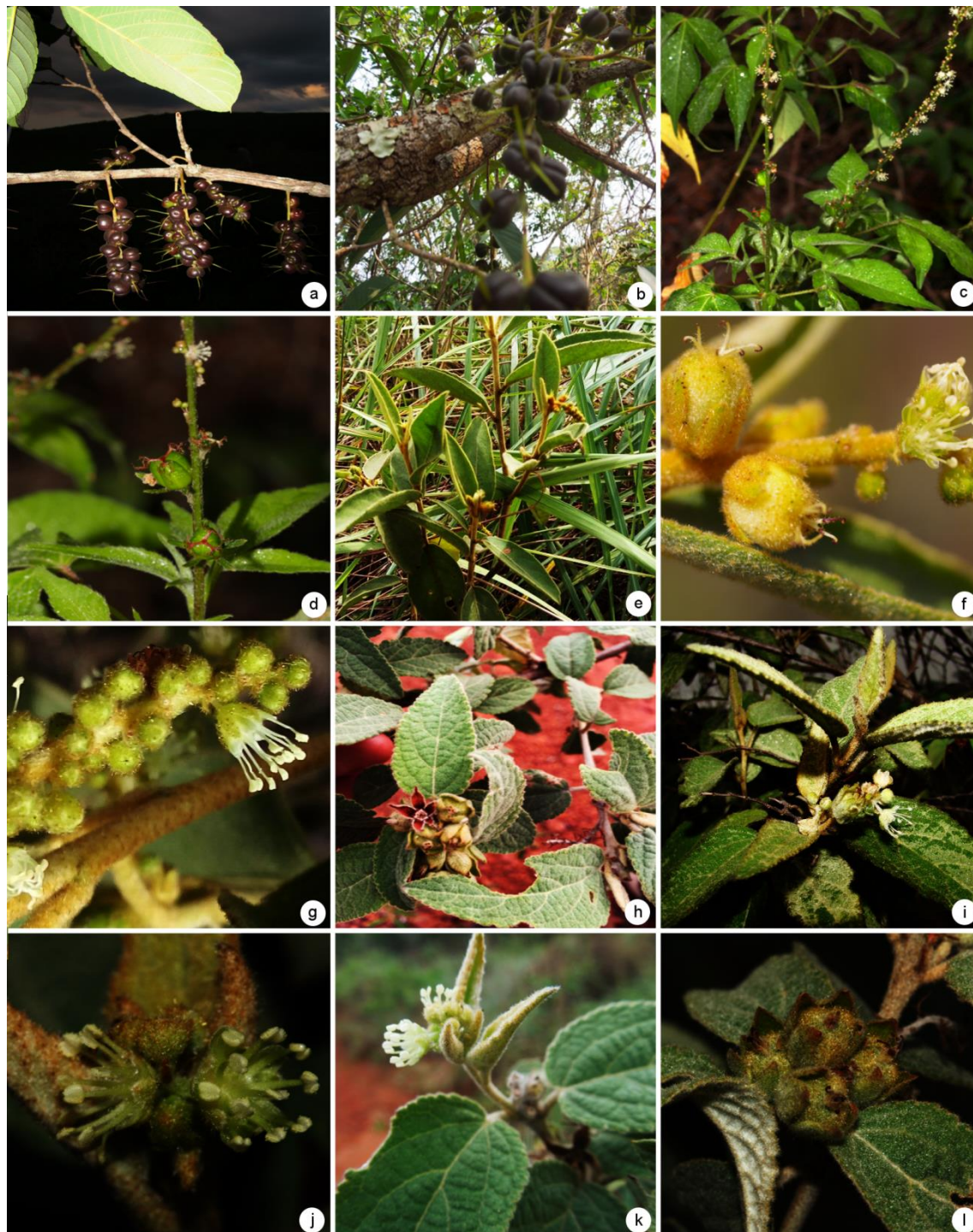


**Figura 8** – a-l. *Manihot tristis* – a. hábito; b. face adaxial da folha; c. inflorescência mostrando os botões florais estaminados; d. flor estaminada; e. flor estaminada- estames 5 maiores e 5 menores; f. botões florais, da flor pistilada; g. flor pistilada; h. ovário; i. flores pistilada no ramo floral; j. ovário; l. Fruto (Lobato, L.C. et al 4401).



**Figura 9** – a-g. *Sapium argutum* – a. hábito; b. folha com glândulas no ápice do pecíolo; c. inflorescência com flores pistiladas; d. flor estaminada (Costa, J.L.C. 17); e. flor pistilada (Costa, J.L.C. 22) f. fruto; g. semente (Costa, J.L.C. 17).

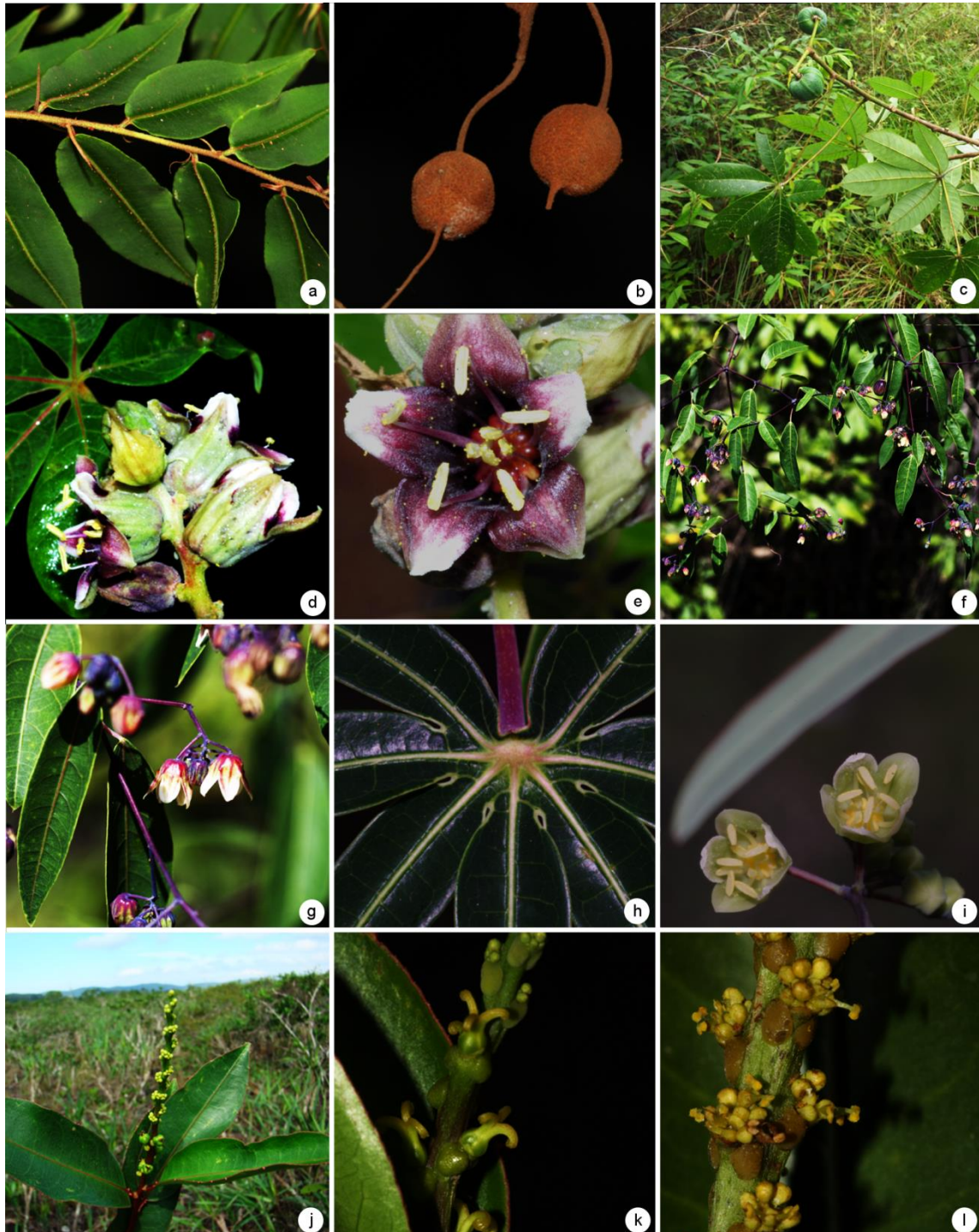




**Figura 10** – a-b *Alchornea discolor* – a. fruto cauliflora; b. fruto e hábito. – c-d. *Astraea lobata* – c. hábito; d. inflorescência. e-g. *Croton marabaensis*- e. hábito; f. flor feminina na base da inflorescência; g. flor masculina no ápice da raque; h-l. *Croton* sp. 1 – h. hábito; i. disposição das folhas no ramo; j. flor masculina; k. flores masculina terminal; l. fruto.

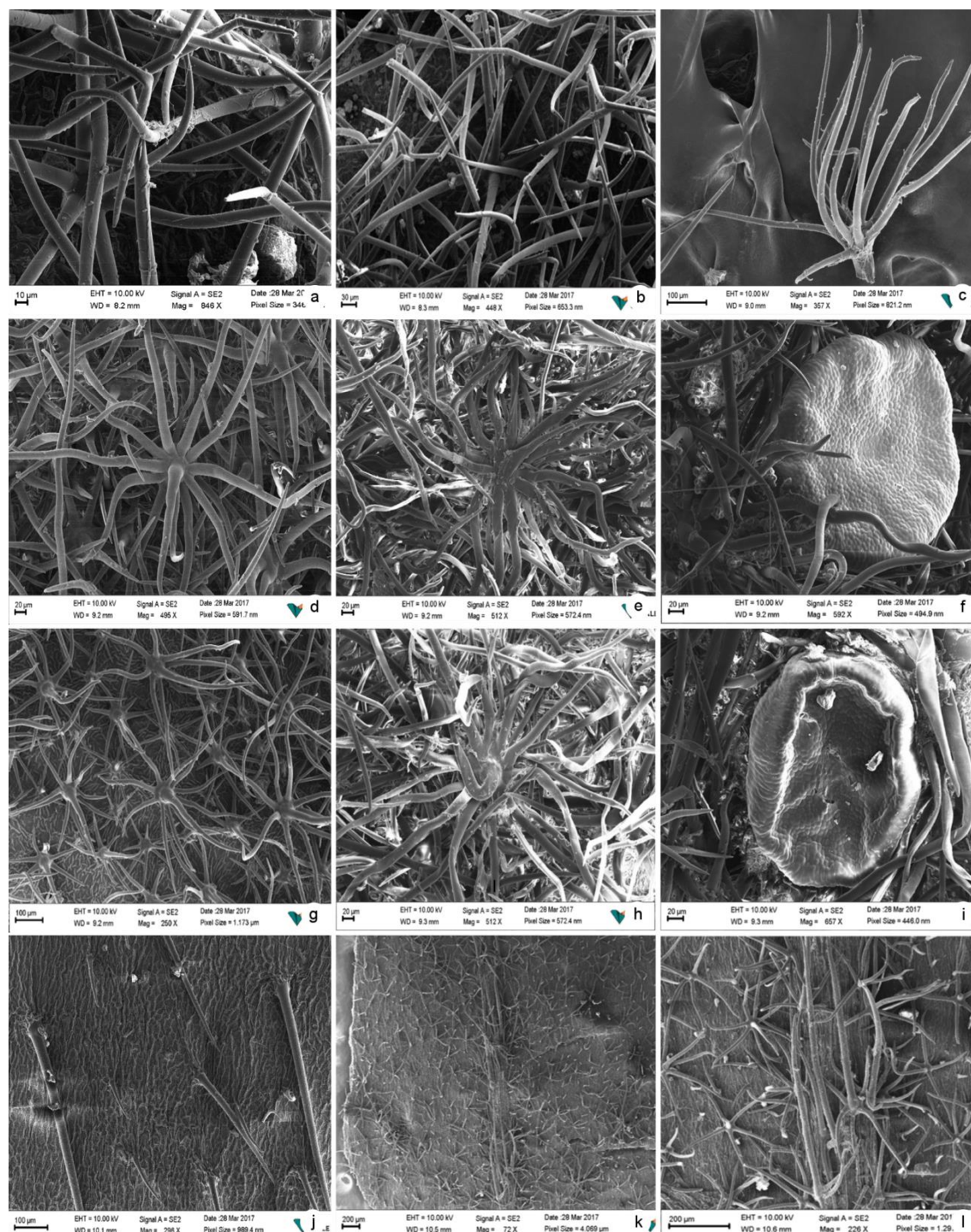
Fotos: a,i. Nara Mota; b,k. Camille Lopes; c-d,j,l. André Simões; e,g. Jhone Clebson; f. Pedro Viana; h. André Gil.





**Figura 11**—a-b. *Mabea angustifolia* — a. Folha com tricomas dendritcos ao longo na nervura principal; b.fruto tomentoso; c-e. *Manihot quinquepartita* — c. hábito; d. flores masculina; e. flor masculina aberta; f-g. *Manihot tristis* subsp. Surumuensis — f. hábito; g. flor masculina; h-i. *Manihot marajoara*- h. folha lobada; i. flor masculina; -j-l. *Sapium argutum* —j. inflorescência; k. flor feminina; l. flor masculina.  
**Fotos:** a-b, k-l. André Simões; c. Jonilson Trindade; d-e, h-j. Nara Mota; f-g. Pedro Viana).





**Figura 12** – a-c. *Croton marabaensis* – a-b. tricomas na face adaxial e abaxial da folha; c. tricoma estrelado isolado (*Secco, R. 124*). d-i. *Croton sp. 1* – d-e. tricomas estrelados na face adaxial e abaxial da folha; f. glandula capitada no apice do peciolo; g. tricomas estrelados espalhados mais espaçados na parte adaxial da folha; h. tricomas estrelados na parte abaxial da folha mais adensados; i. glandulas capitada no apice do peciolo (*Costa, J.L.C. 07*). j-l. *Astraea lobata* – j. tricoma simples na face adaxial da folha; k-l. tricomas estrelados e simples na face abaxial da folha (*Santos, M.R. 480*).



**Tabela 1-** LISTA DE ESPÉCIES DE EUPHORBIACEAE OCORRENTES NA FLONA DE CARAJÁS (CA= Canga; CPA=Capão; CPO= Capoeira; MTF= Mata de terra Firme).

ESPÉCIES	HABITAT	VOUCHER
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	MTF	Silva, J.P 522 (MG)
<i>Acalypha samydaefolia</i> Poepp.	MTF	Silva, M.F.F. 1558 (MG)
<i>Acalypha villosa</i> Jacq.	CPO/MTF	Lobato, L.C.B. et al. 2638 (MG)
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	CA	Costa, J.L.C.8 (MG)
<i>Aparisthimium cordatum</i> (Juss.) Baill.	MTF/CPA	Silva, A.S.23 (MG)
<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	CA/MTF	Costa, J.L.C. et al.16 (MG)
<i>Caperonia castaneaefolia</i> (L.) St. Hil.	CPO/MTF	Silva, J.P. & Rosa, N.A. 425 (MG)
<i>Conceveiba guianensis</i> Aublet	MTF	Daly, D.C. et al. 1808 (MG)
<i>Croton cajucara</i> Bentham	MTF/CPO	Costa, J.L.C et al. 31 (MG)
<i>Croton draconoide</i> Müll.Arg.	MTF/CPO	Arruda, A.J. et al. 1392 (MG)
<i>Croton gracilipes</i> Baill.	MTF	Arruda, A.J. et al. 1392 (MG)
<i>Croton hirtus</i> L' Hér.	CPO	Lobato, L.C.B. et al. 2623 (MG)
<i>Croton marabaensis</i>	CA	Hiura, A.L. 62 et al. 62 (MG)
<i>Croton</i> sp. 1	CA	Costa, J.L.C. et al 15 (MG)
<i>Croton trinitatis</i> Millsp.	CPO	Nascimento, O.C. & Bahia, R.P. 1112 (MG)
<i>Croton urucurana</i> Baill.	MTF	Rodrigues, I.M.C. et al. 551 (MG)
<i>Dalechampia ficifolia</i> Lam.	MTF	Arruda, A.J.et al. 328 (BHCB)
ESPÉCIES	HABITAT	VOUCHER

<i>Dalechampia scandens</i> L.	MTF	Arruda, A.J. et al. 326 (MG)
<i>Dalechampia</i> sp.	MTF	Harley, R.M. et al. 57307b (MG)
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	MTF	De Paula, L.F.A et al. 49 (BHCB)
<i>Euphorbia hirta</i> L.	CPO	Arruda, A.J. et al. 886 (BHCB)
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	MTF	Berg, C.C. et al. 553 (MG)
<i>Gymnanthes</i> sp.	MTF	Meyer, P.B. 1150 (BHCB)
<i>Mabea angustifolia</i> Spruce ex Benth.	MTF	Vidal, C.V. 663 (BHCB)
<i>Mabea pohliana</i> (Benth.) Müll. Arg.	CPO	Silva, M.G & Bahia, R. 2894 (MG)
<i>Manihot marajoara</i> Chermont de Miranda ex Huber	CA	Cardoso, A. 2015 (MG)
<i>Manihot quinquepartita</i> Huber ex D.J. Rogers & Appan	CA/MTF	Arruda, A.J. et al. 205 (MG)
<i>Manihot tristis</i> Müll. Arg. subsp. <i>surumuensis</i> (Ule) D.J. Rogers & Appan	CA	Mota, N.F.O. 1216 (BHCB)
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	CPA	Viana, P.L. et al. 5753 (MG)
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	MTF	De Paula, L.F.A et al. 514 (BHCB)
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	CPO	Lobato, L.C.B. et al. 2632 (MG)
<i>Omphalea diandra</i> Aubl.	MTF	Silva, M.G & Bahia, R. 3000 (MG)
<i>Pausandra trianae</i> ( Müll.Arg.) Baill.	MTF	Secco, R.S. & Bahia, R.P. 726 (MG)
<i>Plukenetia brachybotrya</i> Müll. .Arg.	CPO	Rosa, N.A & Silva, M.F.F. 5291 (MG),
<i>Plukenetia loretensis</i> Müll. Arg.	MTF/CPO	Silva, J.P. et al. 574 (MG)
<i>Sapium . argutum</i> Müll. Arg.	CA	R.Secco.et al. 579 (MG)
<i>Sapium marmieri</i> Huber	MTF	Rosa, N.A. et al. 4507 (MG)
<i>Tragia</i> sp	CPO	Rosa, N.A. & Nascimento, F.C. 5124 (MG)

## REFERÊNCIAS

- BFG. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66 (4): 1085-1113.
- Caruzo, M.B.R., Silva, O.L.M., Berry, P.E., Cordeiro, I. 2014. Nomenclatural novelties in *Astraea* (Euphorbiaceae). *Phytotaxa* 159(2): 127-128.
- Cordeiro, I., Secco, R., Sales, M.F.d., Silva, M.J.da, Pscheidt, A.C., Athiê-Souza, S.M., Melo, A.L.d., Oliveira, L.S.D. 2015. *Sapium* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.  
Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17662>>.
- Huber, J. 1908. Os campos do Marajó e sua flora (dados de Chermont de Miranda ; publicado e anotado pelo Dr. J Huber). Boletim do Museu Goeldi (Museu Paraense) de História Natural et Ethnografia. 5(1): 120.
- IUCN. 2001. *IUCN Red list Categories and Criteria*. Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, United Kingdom.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A. & Stevens, P.F. 2009. Plant Systematics. A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates, Inc. Publ. Massachusetts, U.S.A.
- Kruijt, R.Ch. 1996. A taxonomic monograph of *Sapium* Jacq., *Anomostachys* (Baill.) Hurus., *Duvigneaudia* J.Leónard and *Sclerocroton* Hochst.(Euphorbiaceae tribe Hippomaneae). *Bibliotheca Botanica* 146, Stuttgart, Schweizerbart.
- Radcliffe-Smith, A. 2001. *Genera Euphorbiacearum*. Kew, Royal Botanic Gardens, 455 p., il.
- Rogers, D. J. & Appan, S. G. 1973. *Manihot*, *Manihotoides* (Euphorbiaceae). *Flora Neotropica* 13: 1-272.
- Secco, R. S. 1993. *Alchornea fluviatilis*: uma nova Euphorbiaceae da Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 9(1): 59-65.

- Secco, R. S. 2004. Alchorneae (*Alchornea*, *Aparisthium* e *Conceveiba*). *Flora Neotropica* 93: 1-195.
- Secco, R.S. 2008. Sinopse das espécies de *Croton* L. (Euphorbiaceae) na Amazônia brasileira: um ensaio taxonômico. Belém, Museu Paraense Emilio Goeldi-Coleção Adolpho Ducke, 169 p., il.
- Ule, E. 1914. Beiträge zur kenntnis brasilianischen Manihot-Arten. *Botanische Jahrbücher für Systematik Pflanzengeschichte um Pflanzengeographie* 114, band 50, heft 5: 12.
- Van Ee, B.W., Riina, R. & Barry, P.E. 2011. A revised infrageneric classification and molecular phylogeny of New World *Croton* (Euphorbiaceae). *Taxon* 60(3): 791-823.
- Webster, G. L. 1994. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Annals of Missouri Botanical Garden* 81(1): 33-144.
- Wurdack, K. J. & Davis, C. C. 2009. Malpighiales Phylogenetics: gaining ground on one of the most recalcitrant clades in the Angiosperm tree of life. *American Journal of Botany* 96 (8): 1551-1570.