



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



O GÊNERO *CROTON* L. SEÇÃO *CYCLOSTIGMA* Griseb. E SEÇÃO *LUNTIA* (Raf.)  
G. L. Webster (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.

LUIZ ALBERTO CAVALCANTE GUIMARÃES

BELÉM-PA  
2006



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



**O GÊNERO *CROTON* L. SEÇÃO *CYCLOSTIGMA* Griseb. E SEÇÃO *LUNTIA* (Raf.)  
G. L. Webster (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

**LUIZ ALBERTO CAVALCANTE GUIMARÃES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Ricardo de Souza Secco  
Co-orientadora: Prof<sup>o</sup>. Dra. Raimunda Conceição Vilhena Potiguara

**BELÉM-PA**  
**2006**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



**O GÊNERO *CROTON* L. SEÇÃO *CYCLOSTIGMA* Griseb. E SEÇÃO *LUNTIA* (Raf.)  
G. L. Webster (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

**LUIZ ALBERTO CAVALCANTE GUIMARÃES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de **Mestre**.

Aprovado em julho de 2006

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Ricardo de Souza Secco  
Orientador  
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos  
1<sup>o</sup> Examinador  
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Marco Antônio Menezes Neto  
2<sup>o</sup> Examinador  
Universidade Federal do Pará (UFPA)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Alba Lúcia Ferreira Almeida Lins  
3<sup>o</sup> Examinadora  
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria de Nazaré do Carmo Bastos  
Suplente  
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, por ter-me dado força nas horas difíceis e me feito filho de Lindomar e Mário Alberto Guimarães, responsáveis pelo que sou hoje. À minha noiva e amiga Eryka Moraes, por ter me dado força e apoio nas horas difíceis. Aos meus Orientadores, Ricardo de Sousa Secco e Raimunda Coceição Vilhena Potiguara, por me ajudarem a alcançar mais esta etapa.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me tornado uma pessoa capaz, dando-me saúde e disposição para enfrentar as dificuldades que a vida nos impõem.

À Universidade Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), pelo apoio e oportunidade concedida.

Ao coordenador do curso de Botânica Tropical, Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos, pelas boas contribuições durante a pré-banca deste manuscrito.

A Coordenadora de Botânica do Museu Goeldi Dra. Maria de Nazaré do Carmo Basto, pelo apoio e dedicação proporcionado para a realização desta dissertação.

Aos meus Orientadores, Prof<sup>o</sup> Dr. Ricardo de S. Secco e Raimunda Conceição Vilhena Potiguara, pela paciência em orientar, dando apoio, incentivo e valiosas contribuições.

Aos professores da Pós-Graduação, em especial aos Drs. Mário Augusto Jardim, Ricardo de Souza Secco, Raimunda Conceição Vilhena Potiguara, João Ubiratan Moreira Santos, Maria de Nazaré do Carmo Bastos, Léa Maria Carreira e Regina Célia Lobato (MPEG), Orlando Souza (UFPA), Moacir Dias Filho (EMBRAPA/ CPATU), por contribuírem para o enriquecimento de nossos conhecimentos.

Ao desenhista Carlos Alvarez do MPEG, pela confecção das ilustrações.

Ao amigo Alessandro Rosário, Bolsista do MPEG, pela sua indispensável ajuda, paciência e transmissão de conhecimentos durante o período de elaboração desta tese.

Aos técnicos, Srs. José Cosme, Luiz Carlos, Carlos Alberto e Mário Rosa do MPEG, pelo auxílio nas coletas.

Aos amigos do mestrado em Botânica, pelo estímulo, colaboração e momentos alegres vividos.

À Dra. Anna Luiza Ilkiu-Borges, pela elaboração do abstract.

Ao Altenir, técnico do MPEG, pela colaboração na confecção dos mapas.

A todos os meus familiares, que sempre me dedicaram muito amor, carinho e compreensão.

Amo ao Senhor, porque ele ouviu a minha voz e minha suplica.

Piedoso é o senhor e justo: o nosso Deus tem misericórdia.

Porque Tu, Senhor, livraste os meus olhos das lágrimas, e os meus pés da queda e me deste a vitória.

SALMO 116

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1 - INTRODUÇÃO.....	3
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	6
2.1 - MATERIAL ESTUDADO.....	6
2.2 – MÉTODOS.....	6
2.2.1 - Taxonomia.....	6
2.2.2 - Anatomia.....	7
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
3.1 - HISTÓRICO DO GÊNERO (ENFATIZANDO APENAS AS ESPÉCIES AQUI TRATADAS).....	9
3.2 - HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DAS SEÇÕES E SUBSEÇÕES.....	9
3.3 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	10
3.4 - ASPECTOS MORFOLÓGICOS.....	11
3.4.1 - Hábito.....	11
3.4.2 - Indumento.....	11
3.4.3 - Folhas.....	13
3.4.4 - Inflorescência.....	14
3.4.5 - Flores.....	14
3.4.6 - Frutos.....	15
3.5 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	15
3.6 - ANATOMIA.....	16
3.6.1 - Descrição das espécies.....	16
1. <i>Croton urucurana</i> Baill.....	16
2. <i>Croton draconoides</i> Müll. Arg.....	19
3. <i>Croton sampatik</i> Müll. Arg.....	21
4. <i>Croton palanostigma</i> Klotzsch.....	23
5. <i>Croton pullei</i> Lanj.....	25
6. <i>Croton matourensis</i> Aublet.....	27
7. <i>Croton trombetensis</i> R. Secco; P.E. Berry & N.A. Rosa.....	29
3.7 - TRATAMENTO TAXONÔMICO.....	34

<b>EUPHORBIACEAE</b> .....	<b>34</b>
<i>Croton</i> L.....	<b>34</b>
<b>Chave de identificação das espécies de <i>Croton</i> L., Secções <i>Cyclostigma</i> e <i>Luntia</i>, ocorrentes na Amazônia brasileira</b> .....	<b>36</b>
<b>Descrição das espécies</b> .....	<b>37</b>
1. <i>Croton urucurana</i> Baill.....	<b>37</b>
2. <i>Croton draconoides</i> Mull. Arg.....	<b>40</b>
3. <i>Croton sampatik</i> Mull. Arg.....	<b>45</b>
4. <i>Croton palanostigma</i> Klotzsch.....	<b>48</b>
5. <i>Croton pullei</i> Lanj.....	<b>53</b>
6. <i>Croton matourensis</i> Aublet.....	<b>57</b>
7. <i>Croton trombetensis</i> R. Secco, Berry, P. A. & N. A. Rosa.....	<b>63</b>
4 - CONCLUSÃO.....	<b>66</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	<b>67</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>p.</b>
<b>Figura 1.</b> Esquema explicando as ilustrações. A- Lâmina micrometrada com tarja (500 µm), aumento de 32X; B- Lâmina do material botânico sem tarja, aumento de 32X; C- Lâmina do material botânico com tarja já inserida (500. µm); D- Fotomicrografia trabalhada (cortada)...	<b>8</b>
<b>Figura 2.</b> <i>Croton urucurana</i> Baill. - Visão geral da rede de nervuras.....	<b>16</b>
<b>Figura 3.</b> <i>Croton urucurana</i> Baill. A- Traqueídeo múltiplo ramificado (Trm); B- MEV, face adaxial, tricoma simples (Ts) e tricomas estrelados-porrectos, sésseis, multiangular (Tpsm).....	<b>17</b>
<b>Figura 4:</b> <i>Croton urucurana</i> Baill. - MEV, face abaxial mostrando tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, rotado (Tppr) e tricomas estrelados, pedunculado, multiangular (Tpm).....	<b>18</b>
<b>Figura 5:</b> <i>Croton draconoides</i> Müll. Arg. A- Detalhe geral da rede de nervuras, entre região de nervura secundária (Ns) e nervura terciária (Nt); B- Margem com tricomas estrelados pedunculados, com filamentos multiangulares (Tpm); C- Detalhe dos traqueídeos múltiplos (Trm) com lignificação helicoidal simples; D- Tricoma estrelado sésstil (Tes); E- MEV, tricomas estrelados pedunculado multiangular (Tep), tricoma estrelado-porrecto, sésstil, multiangular (Tpsm) e tricoma estrelado-porrecto sésstil rodado (Tpsr); F- MEV, tricomas simples (Ts) e estrelados-porrectos, sésseis, multiangular (Tpsm); G- MEV, Tricomas glandular (Tg) ; H- MEV, tricoma estrelado-porrecto pedunculado (Tppr).....	<b>20</b>
<b>Figura 6:</b> <i>Croton sampatik</i> Müll. Arg. - Visão geral da rede de nervuras.....	<b>21</b>
<b>Figura 7:</b> <i>Croton sampatik</i> Müll. Arg. A- Traqueídeos múltiplos de lignificação helicoidal (Tm); B- MEV, Face abaxial, margem da folha, Nectário (Nct); C- MEV, Tricomas estrelados sésseis rotados (Tes) e tricoma estrelado-porrecto (Tps). Traqueideo múltiplo com extremidade dilatada.....	<b>22</b>
<b>Figura 8:</b> <i>Croton palanostigma</i> Klotzsch. - Visão geral da rede de nervura.....	<b>23</b>
<b>Figura 9:</b> <i>Croton palanostigma</i> Klotzsch. A- Detalhe da rede de nervuras, traqueídeos múltiplos (Trm) e simples (Trs); B- MEV, face abaxial mostrando nectário (Nct) distribuído aleatoriamente pelo limbo foliar, tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, rotado (Tppr) e tricomas lepidotos sobre nervuras (TI); C- MEV, face abaxial com tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, rotados (Tppr) e tricoma glandular (Tg); D- MEV, face adaxial com tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, multiangular (Tppm).....	<b>24</b>
<b>Figura 10:</b> <i>Croton pullei</i> Lanj. A- Detalhe geral da rede de nervuras; B- Margem da folha mostrando nervura terciária (Nt) formando arcos próximos à margem; C- Drusas (Dr) e base dos tricomas (Btr); D- Fotomicroscopia mostrando tricomas glandulares (Tg) e traqueídeos múltiplos (Tm) de lignificação helicoidal dupla; E- MEV, tricoma simples (Ts) e tricoma glandular (Tg) no ápice da folha, face adaxial; F- MEV, tricomas estrelados-porrectos, sésseis (seta vermelha), tricomas estrelados-porrectos pedunculados (seta azul) e tricomas glandulares (seta preta), na base da folha, face abaxial. Nervuras secundárias (Ns); Nervuras terciárias (Nt).....	<b>26</b>

- Figura 11:** *Croton matourensis* Aublet. A- Detalhe da rede de nervuras, nervura de 2º ordem (Ns) e tricomas lepidotos (Tl); B- Bainha parenquimática (Bh), traqueídeo múltiplo (Trm), traqueídeo múltiplo, ramificado (Trmr) e traqueídeo simples (Trs); C- Tricomas glandulares (Tg); D- MEV, superfície abaxial mostrando tricomas lepidotos (Tl); E- Traqueídeos múltiplos de lignificação helicoidal apertada..... 28
- Figura 12:** *Croton trombetensis* R. Secco; P.E. Berry & N.A. Rosa. A- Rede de nervuras densa destacando as nervuras de primeira (Np), segunda (Ns) e terceira ordem axial (Nt); B- Margem da folha mostrando nervura terciária formando arcos (Nt), nervura secundária (Ns) e tricomas concentrados na margem; C- Mostra detalhes da rede de nervuras como Bainha parenquimática (Bh), Drusas (Dr) e tricomas glandulares (Tg); D- MEV, tricoma glandular, curto, volumoso (Tgcv); E- MEV, tricoma estrelado, séssil, rodado (Tes) e tricoma estrelado-porrecto, séssil, rodado (Tpsr); F- MEV, tricoma glandular curto delgado (Tgcd) e tricoma estrelado-porrecto, séssil, rodado (Tprs)..... 30
- Figura 13:** MEV, pares de nectários nas bases dos limbos ou ápice dos pecíolos. A- *Croton matourensis*, B- *Croton palanostigma*, C- *Croton pullei*, D- *Croton sampatik*, E- *Croton trombetensis*, F- *Croton urucurana*..... 31
- Figura 14:** Nectário na base do limbo foliar (seta) de *Croton draconoides*, aumento de 4x.... 32
- Figura 15:** *Croton urucurana* Baill. A. Ramo. B. Flor pistilada. C. Ovário. D. Flor estaminada. E. Estame. F. Sépala, face externa. G. Sépala, face interna. H. Pétala, face interna, detalhe da margem. I. pétala, face externa. (A, B, C, D, E, F, G, H, I; Irwin H. S. - 1589)..... 39
- Figura 16:** *Croton draconoides* Müll. Arg. A. Ramo. B. Flor pistilada. C. Ovário. D. Flor estaminada. E. Estame. F. Sépala, face externa. G. Sépala, face interna. H. Pétala, face interna. I. Pétala, face externa. (A, B, C, D, E, F, G, H, I; Ducke MG - 453)..... 43
- Figura 17:** Distribuição geográfica de *Croton urucurana* Baill. (▲) e *C. draconoides* (●)..... 44
- Figura 18:** *Croton sampatik*. Müll. Arg. A- Ramo com inflorescência; B- Base da folha com 1 par glândulas; C- Flor estaminada; D- Flor estaminada com estames em tufo de tricomas; E- Fruto. (A, B, C, D, E; Vicentini - 735)..... 47
- Figura 19:** *Croton palanostigma* Klotzsch. A- Ramo; B- Inflorescência com flores pistiladas na base e estaminadas no ápice; C- Flor estaminada; D- Flor pistilada; E- Ovário. (A; Cordeiro - 192, B, C, D, E - Murça Pires - 16943)..... 51
- Figura 20:** Distribuição geográfica de *Croton sampatik*. Müll. Arg. (□) e *Croton palanostigma* Klotzsch (●)..... 52
- Figura 21:** *Croton pullei* Lanj. A- Ramo com inflorescência bissexuada; B- Flor estaminada; C- Flor pistilada com cálice assimétrico, reduplicado; D- Ovário. (A,B,C,D; Cavalcante - 2461)..... 55

- Figura 22:** Distribuição geográfica de *Croton pullei* Lanj. (●) e *Croton trombetensis* R. Secco, Berry, P. A. & N. A. Rosa (□)..... 56
- Figura 23:** *Croton matourensis* Aublet. A- Ramo com inflorescência B; Detalhe da inflorescência; C- Flor estaminada; D- Flor pistilada, cálice com lobos reduzidos; E- Ovário; F- Fruto. (A; R.Secco – 762, B, C, D; Rocha A. E. S.- 35)..... 61
- Figura 24:** Distribuição geográfica de *Croton matourensis* Aublet (●)..... 62
- Figura 25:** *Croton trombetensis* R. Secco, P. E. Berry & N. A. Rosa. A- Ramo com inflorescência; B- Flor estaminada; C- Flor pistilada; D- Corte do Fruto. (A, B, C, D; Salomão & Rosa - 880)..... 65

**O GÊNERO *CROTON* L. SEÇÃO *CYCLOSTIGMA* Griseb. E SEÇÃO *LUNTIA* (Raf.)  
G. L. Webster (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES NA AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

**RESUMO**

Euphorbiaceae é composta por aproximadamente 317 gêneros e 8.000 espécies, distribuídos especialmente nos trópicos, nos mais variados tipos de vegetação e habitats, sendo uma das maiores, mais complexas e diversificadas famílias das Angiospermas. No Brasil ocorrem 72 gêneros e 1.100 espécies, de hábitos e habitat diferentes, difundidas em todos os tipos de vegetação. Este estudo, abrange 7 espécies de *croton* L. pertencentes à seção *Cyclostigma* Griseb. e seção *Luntia* (raf.) G. L. webster ocorrentes na Amazônia brasileira, tem como principal objetivo atualizar a taxonomia das Euphorbiaceae, especialmente em relação aos gêneros e espécies com distribuição geográfica concentrada na Amazônia (brasileira e extra-brasileira), bem como realizar estudos morfo-anatômicos (venação) com as espécies selecionadas como um subsídio a mais para identificá-las corretamente. Através de caracteres morfo-anatômicos pretende-se esclarecer o limite de espécies muito próximas, como é o caso de *C. urucurana* e *C. draconoides*, cujas afinidades ainda são um tanto confusas. Os resultados visam contribuir para o melhor entendimento das diversas seções e subseções propostas para organizar o gênero *Croton*. Observou-se que os tipos e posição onde se encontram os tricomas nas folhas e flores, a presença ou ausência de corola são muito importantes na identificação das espécies estudadas. O estudo da arquitetura foliar possibilitou a separação das espécies através da presença ou ausência de bainha, tipos de tricomas, drusas, número de pares de nervuras secundárias, presença de nervuras secundárias e tipo de lignificação dos feixes vasculares. Em conclusão, os caracteres morfológicos aliados aos caracteres anatômicos possibilitam a identificação mais precisa das espécies tratadas neste trabalho.

Palavras-chave: Euphorbiaceae, *Croton*, Taxonomia, Venação.

**THE GENERA *CROTON* L. SECTION *CYCLOSTIGMA* Griseb. AND SECTION *LUNTIA* (Raf.) G. L. Webster (EUPHORBIACEAE) OCORRENTES IN THE AMAZONIAN BRAZILIAN.**

**ABSTRACT**

Euphorbiaceae is one of the larger, complex and diversified families of Angiosperma, including 317 genera and 8,000 species approximately. It is specially distributed in the Tropics, in the most variable types of vegetation and habitat. In Brazil, it is represented by 72 genera and 1,100 species with different habits and habitats, occurring in all vegetation types. This study, which encloses 7 species of *Croton* L., has as main objective to modernize the Euphorbiaceae's taxonomy, specially considering genera and species with geographical distribution concentrated in the (Brazilian or International) Amazonia, as well as to carry out morpho-anatomic studies with the selected species as a further help for their correct identification. Through morpho-anatomic characters, we intend to clarify the boundary of close related species, such as *C. urucurana* and *C. draconoides*, which affinities still rather confuse. The results aim at to contribute for a better understanding of the diverse section and subsections proposed to organize the genus *Croton*. It was observed that the trichome types and the flower position at the inflorescences are very important for the identification of the studied species. The leaf architecture study allowed the separation of the species by the presence or absence of sheathing, trichome type, druses, pair number of secondary veins, presence of secondary veins, and type of lignifications of vascular bundle. In conclusion, the morphologic characters allied to the anatomic characters allow a more accurate identification of the species treated in this work.

Key-words: Euphorbiaceae, *Croton*, Taxonomy, Veins.

## 1 - INTRODUÇÃO

As Euphorbiaceae constituem-se de 317 gêneros (WEBSTER, 1994) e cerca de 8.000 espécies (WEBSTER, 1987), distribuídos especialmente nos trópicos, nos mais variados tipos de vegetação e habitats, sendo uma das maiores, mais complexas e diversificadas famílias das Angiospermas. No Brasil ocorrem 72 gêneros e cerca de 1.100 espécies, de hábitos e habitat diferentes, difundidas em todos os tipos de vegetação (BARROSO, 1991).

Esta família pode ser considerada como um dos mais importantes grupos das Angiospermas, especialmente por abrigar gêneros como *Hevea* Aubl. e *Manihot* Mill. 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 em taxonomia, morfologia, anatomia, fitoquímica, filogenia e botânica econômica, o conhecimento do grupo ainda apresenta lacunas consideráveis, que se constituem em problemas gritantes, 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., 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.

Entretanto, os estudos de revisão atualizada dos gêneros neotropicais ainda são poucos, alguns até confusos (ex. Jablonski, 1969, estudando *Actinostemon* Mart. Ex Klotzsch; Esser (1999), tratando *Gymnanthes* Sw.), conforme será detalhado mais adiante, considerando-se o grande número de táxons da família. Aqui podem ser também destacados os trabalhos de Webster (1956), sobre *Phyllanthus* L. do Caribe; Rogers & Appan (1973), tratando *Manihot* Mill. para o neotrópico; Emmerich (1981), estudando *Algernonia* Baill. e *Tetraplandra* Baill.; Franco (1990), estudando *Hieronyma* Allemão da América do Sul; Secco (1990), revisando *Anomalocalyx* Ducke, *Dodecastigma* Ducke, *Pausandra* Radlk, *Pogonophora* Meirs ex Benth. e *Sagotia* Baill.; Gillespie (1993), estudando *Plukenetia* L.; Cordeiro (1994), tratando *Julocroton* Mart.; Esser (1995), revisando *Senefelderopsis* Steyerm., Pires et al. (2002), estudando *Hevea*, Secco (2003), fornecendo adições à taxonomia

de *Adenophaedra* e *Tetrorchidium*, e Secco (2004), revisando a tribo Alchorneae (Hurusawa) Hutchinson.

Os dados apresentados demonstram a necessidade de se atualizar a taxonomia das Euphorbiaceae, especialmente em relação aos gêneros e espécies com distribuição geográfica concentrada na Amazônia (brasileira e extra-brasileira), os quais ainda estão estudados de modo pouco satisfatório e/ou mal coletados. Dentre esses optou-se por realizar estudos morfo-anatômicos de algumas espécies de *Croton*, cujas afinidades entre si ainda são um tanto confusas, gerando interpretações duvidosas em relação às suas identificações. Tal proposta visa contribuir para dirimir dúvidas quanto à taxonomia de um grupo de espécies das seções *Cyclostigma* Griseb. e *Luntia* (Raf.) G. L. Webster. ocorrentes na Amazônia brasileira.

*Croton* L. é um dos maiores gêneros das Euphorbiaceae, com cerca de 1.200 espécies, a maioria distribuída nas Antilhas e América do Sul, e algumas na América do Norte (WEBSTER 1994; GOVAERTS et al. 2000). Suas espécies são árvores, arbustos, ervas e lianas, geralmente monóicas, algumas vezes dióicas, com tricomas de formas variadas (estrelados, escamiformes, etc.), em geral as inflorescências apresentam as flores pistiladas na base e as estaminadas no ápice, os estames dobrados no botão floral e as pétalas das flores pistiladas reduzidas ou ausentes. Desde o tratamento de Müller (1873), na *Flora Brasiliensis*, as espécies brasileiras não foram revisadas e diversos táxons novos vêm sendo propostos, o que tornou confusa a taxonomia de *Croton*. Alguns tratamentos recentes sobre as espécies da América do Sul, como os de Cordeiro (1992), Secco (1992), Murilo (1999) e Webster et al. (1999) ainda são insuficientes para que se possa avaliar precisamente os limites específicos em *Croton*. Nos herbários amazônicos (IAN, INPA e MG) há um grande número de espécimes mal identificados ou indeterminados, o que faz com que o presente estado de conhecimento sobre *Croton* L. na região seja bastante precário.

De acordo com estudos de Secco (1992) e Secco et al. (2001), e dados obtidos recentemente no projeto coordenado pelo Dr. Ricardo Secco do Museu Goeldi, até o momento já foram detectadas cerca de 40 espécies amazônicas para o gênero, distribuídas nos estados Roraima, Amapá, Amazonas, Acre, Pará, Maranhão e Rondônia. Segundo Schultes (1987), *Croton* L. é um dos mais fascinantes gêneros de Euphorbiaceae do ponto de vista da Etnobotânica, apresentando inúmeras espécies úteis no Novo Mundo, como por exemplo *C. humilis* L. (Brasil), usado para distúrbios urinários, *C. palanostigma* Kl. (Brasil), cuja resina é usada para úlceras, *C. lechleri* Mull. Arg., um excelente cicatrizante usado no Peru, Equador e Bolívia, e *C. draconoides* Mull. Arg., com efeito provavelmente similar ao de *C. lechleri*, da

qual é muito próxima, cuja ocorrência no Pará e Maranhão foi detectada por Secco & Cordeiro (2002).

Webster (1993) propôs uma atualização das seções de *Croton* L., mas, lamentavelmente, muitas espécies amazônicas não constam daquele tratamento, o que ainda representa um obstáculo ao melhor entendimento da taxonomia do gênero.

De acordo com Webster (1993), em *Croton*, seção *Cyclostigma* ocorrem várias espécies da América do Norte, América do Sul, África e Madagascar. Porém, constatou-se que na Amazônia brasileira estão representadas apenas as espécies *C. draconoides* Müll. Arg., *C. urucurana* Baill., *C. sampatik* Müll. Arg., *C. palanostigma* Klotzsch, *C. pullei* Lanj. e *C. trombetensis* R. Secco; P. E. Berry & N. A. Rosa. O mesmo autor informa que, em *Croton* seção *Luntia*, ocorrem vários representantes neotropicas, mas em *Croton* seção *Luntia*, subseção *Matourenses*, ocorrem apenas *C. matourensis* Aublet e *C. lanjowensis* Jabl., esta última considerada como um sinônimo da primeira (Secco, com. pessoal).

Neste trabalho, pretende-se estudar as características morfo-anatômicas de sete espécies de *Croton* L., pertencentes às seções *Cyclostigma* (*Croton trombetensis* R. Secco & P. E. Bery & N. A. Rosa., *Croton urucurana* Baill., *Croton draconoides* Mull. Arg., *Croton palanostigma* Klotzsch, *Croton pullei* Lanj. e *Croton sampatik* Mull. Arg.) e *Luntia* subseção *Matourensis* (*Croton matourensis* Aublet). Algumas espécies de tais seções são próximas entre si, como *Croton urucurana* Baill, *Croton draconoides* Mull. Arg. e *Croton sampatik* Mull. Arg., e muitas vezes são identificadas erroneamente, devido às suas semelhanças morfológicas. Pretende-se fornecer detalhes da morfologia clássica e anatomia foliar, incluindo arquitetura foliar, como subsídio para a taxonomia de tais espécies.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - MATERIAL ESTUDADO

O material de estudo foi baseado principalmente em amostras herborizadas, depositadas nos herbários da EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL (IAN), do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). As siglas dos herbários estão de acordo com o Index Herbarium (HOLMGREN *et al.*, 1990).

Foi feito um levantamento bibliográfico dos trabalhos publicados sobre as 7 espécies de *Croton* L., abaixo relacionadas, tomando como base o Index Kewensis (1893 – 1985) e Gray Herbarium Index (1968), bem como a Flora Brasiliensis e o site [www.mobot.org](http://www.mobot.org) do MISSOURI BOTANICAL GARDEN (MO).

*Croton trombetensis* R. Secco; P. E. Berry & N. A. Rosa

*C. urucurana* Baill.

*C. draconoides* Mull. Arg.

*C. palanostigma* Klotzsch

*C. pullei* Lanj.

*C. sampatik* Mull. Arg.

*C. matourensis* Aublet

### 2.2 - MÉTODOS

#### 2.2.1. Taxonomia

Para o estudo taxonômico foram utilizados os métodos clássicos da taxonomia vegetal, incluindo dissecação, mensuração, descrição e ilustração das partes vegetativas e reprodutivas das espécies estudadas. As análises morfológicas e os desenhos foram realizados com o auxílio de estereomicroscópico Zeiss, acoplado a câmara clara. As identificações das espécies foram feitas através de comparação com os tipos e com a literatura especializada.

## 2.2.2. Anatomia

### a. Material examinado

Todo o material utilizado para o trabalho anatômico encontra-se depositado no herbário do Museu Goeldi (MG), sendo os seguintes: *C. draconoides* Müll. Arg. (MG 453), *C. matourensis* Aublet (MG 46253), *C. palanostigma* Klotzsch (MG 116549), *C. pullei* Lanj. (MG 148311), *C. sampatik* Mull. Arg. (MG 153763), *C. trombetensis* R. Secco; P. E. Berry & N. A. Rosa (MG 156475) e *C. urucurana* Baill. (MG 165798).

### b. Diafanização

As folhas foram seccionadas nas regiões basais, mediana e ápice, mergulhadas em uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) aquoso a 5% (ARNOTT, 1959). A solução foi trocada diariamente até a completa clarificação do material e lavados em água corrente para a retirada do sal e em seguida coradas em safranina hidro-alcoólica 5% (JOHANSEN, 1940), por 24 horas, desidratadas em série alcoólica crescente (50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%) e em série de acetato-butila crescente (I, II, III, puro) (KRAUS & ARDUIM 1997). O material foi montado em resina sintética, entre lâmina e lamínula. A análise da descrição da arquitetura foliar foi realizada segundo Handro (1964), Felipe & Alencastro (1966) e Hikey (1973).

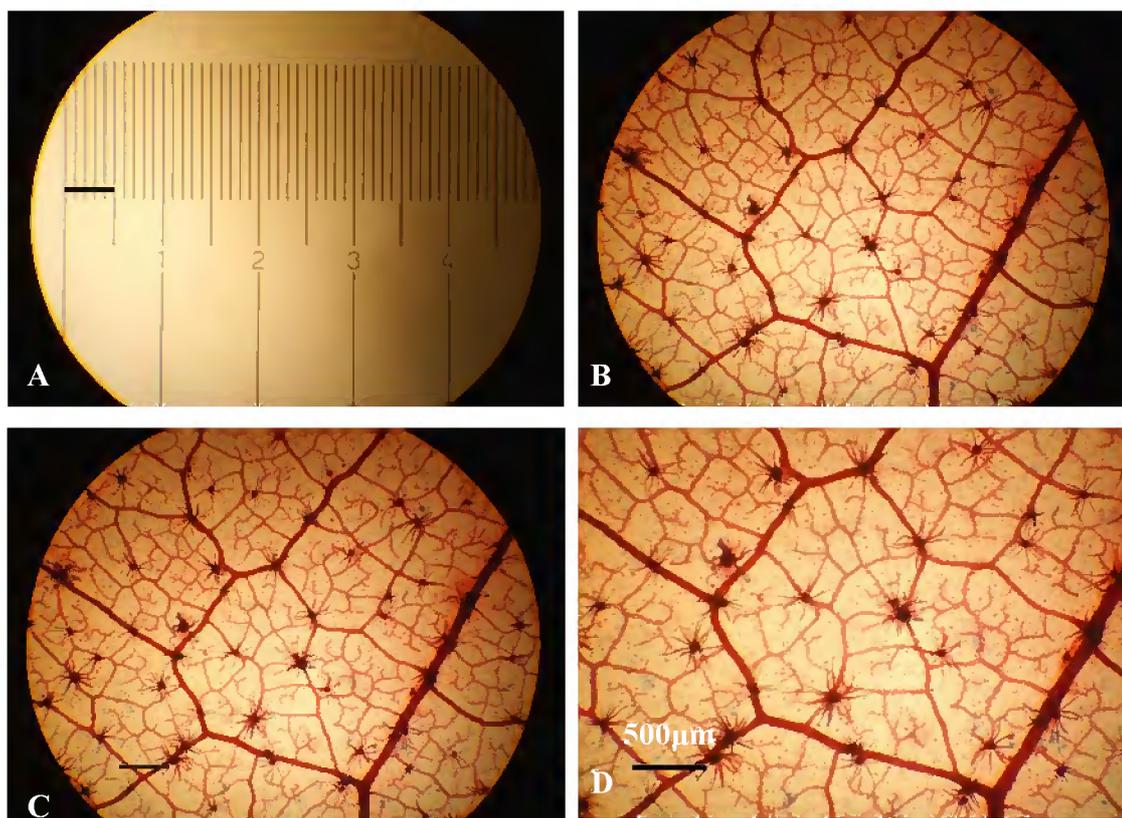
### c. Microscopia Eletrônica de Varredura

Partes das regiões basais, mediana e ápice das folhas foram seccionadas, hidratadas em água destilada a temperatura média de 90° C e desidratadas em série alcoólica. As amostras foram submetidas ao ponto crítico, montadas em suporte metálico e metalizada com ouro (Au) durante dois minutos e meio. O material foi observado no Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura do MPEG – Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia – CCTE, utilizando microscópio eletrônico LEO modelo 1450 VP. A análise dos tricomas encontrados na superfície das folhas, das espécies estudadas, foi baseada no trabalho de Theobald et al. (1979) e a dos nectários de acordo Fahn (1990).

### d. Ilustração

As lâminas diafanizadas foram fotomicrografadas com máquina digital (Samsung, modelo 201) acoplada diretamente na ocular do microscópio Zeiss, modelo Standard 25. A foto digitalizada foi transferida para o computador, para ser trabalhada no programa Paint (software edição de imagens digitais).

Da mesma maneira foram retiradas fotografias da lâmina micrometrada em todos os aumentos das objetivas do microscópio, o que possibilitou obter as medidas micrométricas corretas e então inseri-las como tarja (escala gráfica) nas fotos do material diafanizado. A tarja terá o mesmo aumento correspondente ao da foto do material trabalhado, sendo transferida (copiar/colar) para a foto (figura 1).



**Figura 1.** Esquema explicando as ilustrações. A- Lâmina micrometrada com tarja (500 µm), aumento de 32X; B- Lâmina do material botânico sem tarja, aumento de 32X; C- Lâmina do material botânico com tarja já inserida (500. µm); D- Fotomicrografia trabalhada (cortada).

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - HISTÓRICO DO GÊNERO (ENFATIZANDO APENAS AS ESPÉCIES AQUI TRATADAS)

*Croton* foi estabelecido por Linnaeus (1753), a partir de material procedente da Jamaica, sendo *Croton aromaticus* L. a primeira espécie descrita. O nome *Croton* provém do grego, significando carrapato, devido à forma das sementes de suas plantas (SMITH & DOWNS, 1988).

*Croton matourensis* foi proposta por Aublet (1775), de material procedente da Guiana Francesa.

Klotzsch (1843) propôs *Croton palanostigma*, com base em uma coleção proveniente do rio Negro, no Estado do Amazonas.

Baillon (1864) descreveu *Croton urucurana*, baseando-se em material procedente do Peru e Brasil (Vitória e Bahia).

Müller (1865) descreveu *Croton draconoides* e *Croton sampatik*, com base em coleções procedentes do Peru.

Lanjouw (1931) propôs *Croton pullei* para o Suriname.

Mais recentemente, Secco et al. (2001) descreveram *Croton trombetensis*, ao analisarem uma coleção procedente do rio Trombetas, no Pará.

#### 3.2 - HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DAS SEÇÕES E SUBSEÇÕES

Webster (1993) propôs várias seções para *Croton*, baseando-se no maior número possível de características morfológicas, incluindo tipos de hábito, indumento, folhas, inflorescências, flores e frutos, bem como nos caracteres de monoicismo e diocismo das plantas, na tentativa de melhor organizar a taxonomia do gênero.

Das espécies aqui tratadas, apenas *Croton matourensis* pertence à seção *Luntia* subsect. *Matourenses* G. L. Webster que, de acordo com Webster (1993), se caracteriza pelas folhas geralmente ferrugíneas na face abaxial, inflorescência estaminada ou bissexuada, sem a presença de cimas na base e flores pistiladas, longo-pediceladas.

*Croton draconoides*, *C. sampatik*, *C. pullei*, *C. palanostigma*, *C. trombetensis* e *C. urucurana* pertencem à seção *Cyclostigma* Griseb., alojados nas seguintes subseções, caracterizadas de acordo com Webster (1993):

I. *Croton* sect. *Cyclostigma* subsect. *Cyclostigma*: *C. urucurana* e *C. trombetensis*, esta última, de acordo com SECCO et al (2001). Esta seção também comporta *C. draconoides*, apesar de não ter sido citada por Webster (1993). Esta subseção se caracteriza pelas folhas peninérveas ou palmatinérveas, denso indumento de tricomas estrelados na face abaxial, margem denticulada, estames 15-65, cálice da flor pistilada não reduplicado-valvado e estiletos bífidos.

II. *Croton* sect. *Cyclostigm* subsect. *Sampatik*: *C. sampatik*. Esta subseção se caracteriza pelas folhas peninérveas, crenadas, esparsamente pubescente-estreladas, estames 10-20, flores pistiladas longo-pediceladas, sépalas das flores pistiladas não reduplicado-valvadas e estiletos bífidos.

III. *Croton* sect. *Cyclostigm* subsect. *Palanostigma*: *C. palanostigma* e *C. pullei*. Esta subseção apresenta geralmente espécies com folhas palmatinérveas e com denso indumento estrelado na face abaxial, estames 10-100, flores pistiladas, pediceladas, com sépalas mais ou menos reduplicado-valvadas e estiletos multífidos.

### 3.3 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

As Euphorbiaceae possuem distribuição predominantemente pantropical. No Brasil, representa uma das principais famílias da flora brasileira e uma das mais complexas do ponto de vista taxonômico (SOUZA & LORENZI, 2005).

*Croton* L. é um dos maiores gêneros das Euphorbiaceae, com cerca de 1.200 espécies nos trópicos e subtropicais, a maioria distribuída nas Antilhas e América do Sul, e poucas na América do Norte (WEBSTER 1994, GOVAERTS et al., 2000).

Das sete espécies de *Croton* analisadas, depositadas nos herbários IAN, INPA, MG e RB, observou-se a ocorrência em vários estados do Brasil (Maranhão, Amapá, Pará, Roraima, Amazonas, Acre, Mato Grosso, Rondônia e Brasília) e Venezuela. Segundo [www.mobot.org](http://www.mobot.org), tais espécies ocorrem também em outros países da América do Sul, como Bolívia, Equador, Peru, Bolívia, Colômbia, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa, Argentina e Paraguai. De acordo com Secco & Cordeiro(2002), há registro também para o Uruguai.

*Croton draconoides* Müll. Arg. ocorre no Brasil, nos estados do Amazonas, Maranhão, Pará e Rondônia. Segundo [www.mobot.org](http://www.mobot.org), ocorre também na Bolívia e Peru.

*Croton matourensis* Aubl. ocorre na Venezuela e Brasil, nos estados de Roraima, Maranhão, Pará, Amazonas, Acre, Mato Grosso e Rondônia. No site [www.mobot.org](http://www.mobot.org), além desses, observou-se a ocorrência de *Croton matourensis* Aubl. para outros estados do Brasil,

como Acre e Paraná, e para outros países da América do Sul, como Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru e Suriname.

*Croton palanostigma* Klotzsch ocorre nos estados do Pará, Roraima, Amazonas, Acre e Rondônia. Ocorre, segundo [www.mobot.org](http://www.mobot.org), em outros países, como Equador, Peru, Bolívia, Colômbia, Venezuela e Guiana.

*Croton pullei* Lanj. ocorre no Brasil, apenas nos Estados do Pará, Maranhão e Roraima, sendo encontrado também na Guiana e Guiana Francesa, de acordo com [www.mobot.org](http://www.mobot.org). Trópico.

*Croton sampatik* Müll. Arg. ocorre nos estados do Amazonas e Pará, bem como no Equador, no Peru, na Bolívia e na Colômbia, segundo [www.mobot.org](http://www.mobot.org). Trópico.

*Croton trombetensis* R. Secco; P. E. Berry & N. A. Rosa, até o presente, foi detectado apenas no estado do Pará, no município de Oriximiná.

No material analisado de *Croton urucurana* Baill., observou-se a ocorrência apenas para o Brasil, nos estados do Amazonas, Acre, Mato Grosso, Brasília e Pará. Segundo Klein (1977) ocorre ainda nos Estados da Bahia até Mato Grosso, Paraná e Santa Catarina, Argentina e parte oriental do Paraguai.

### 3.4 - ASPECTOS MORFOLÓGICOS

#### 3.4.1 – Hábito

As Euphorbiaceae são arbustos, arvoretas, árvores ou lianas lenhosas. Todos esses tipos de hábito são compartilhados com as espécies de *Croton*. As espécies amazônicas analisadas incluem-se em formações florestais. São árvores, com exceção de *C. pullei*, que possui o hábito lianescente a arvoreta escandente. Enquanto que *Croton matourensis* e *C. draconoides* podem ser encontradas também como arbustos, e *C. palanostigma* e *C. urucurana* como arvoretas.

#### 3.4.2 – Indumento

Nas espécies estudadas, pode-se observar a presença de tricomas escamosos (lepidotos) ou estrelados. Este caráter é muito importante para a classificação das Euphorbiaceae.

Nas sete espécies de *Croton* L. analisadas, observou-se a presença de tricomas tanto nas partes vegetativas (ramos e folhas) como nas partes reprodutivas (inflorescência, flores e frutos). Nos ramos, todas apresentaram tricomas estrelados ou lepidotos. Os tricomas estrelados em *C. draconoides* são densos e em *C. pullei* são em indumento pubescente. *Croton matourensis*, apresenta tricoma do tipo escamoso (lepidoto), de tonalidade ferrugínea, apresentando também raros tricomas estrelados-dendríticos; em *C. matourensis* e *C. palanostigma* o indumento é piloso, sendo em *C. urucurana* tomentoso, quando jovem e pubérulo quando adulta, de indumento alvacento a ferrugíneo.

Nas folhas observou-se tricomas estrelados sobre a superfície de seis das espécies analisadas neste trabalho, sendo *Croton matourensis* a única a apresentar denso indumento de tricomas lepidotos, possuindo também glândulas capitadas na face abaxial, o que lhe confere o um aspecto metálico-ferrugíneo dourado, e *Croton palanostigma* e *C. pullei* com tricomas que vão de estrelados a estrelados-lepidotos.

Apenas *Croton draconoides*, *C. sampatik*, *C. urucurana* e *C. trombetensis* possuem denso indumento com tricoma do tipo estrelado nas raques das inflorescências. Nas flores estaminadas, *C. matourensis*, *C. palanostigma* e *C. pullei* possuem pedicelos com indumento piloso, em *C. sampatik* é pubescente, em *C. trombetensis* e em *C. draconoides* são estrelados. Nas flores pistiladas, todas as espécies possuem pedicelos com tricomas, em *C. matourensis* são lepidotos, em *C. palanostigma*, são estrelados-lepidotos e em *C. pullei*, *C. draconoides* e *C. trombetens* pilosos. Os cálices das flores estaminadas possuem externamente tricomas lepidotos em *C. matourensis*, e tricomas estrelados-lepidotos em *C. palanostigma* e *C. pullei*, este também possui a margem ciliada, e estrelados em *C. sampatik*, *C. draconoides*, *C. urucurana* e *C. trombetensis*, este último com tricomas vilosos nas margens. Internamente, apenas *C. draconoides* possui denso indumento de tricomas vilosos, que ocorre também nas margens do cálice. O restante sendo glabras internamente.

No cálice das flores pistiladas, todas possuem tricomas externamente. *Croton matourensis*, *C. palanostigma* e *C. pullei* possuem indumento piloso, sendo em *C. matourensis* denso piloso com tricomas lepidotos, *C. palanostigma* com tricomas estrelados-lepidotos, com tricomas vilosos nas margens internamente, o restante das espécies com tricomas estrelados, em *C. pullei* estes são de cor ferrugíneos e prateados tanto externamente como internamente. Internamente encontram tricomas vilosos em *C. matourensis* e *C. draconoides*, em *C. draconoides* os tricomas vilosos estão nas partes apicais e na margem das sépalas, e *C. trombetensis* com tricomas estrelados e simples espaçados.

As pétalas das flores estaminadas possuem tricomas vilosos simples em todas as espécies analisadas. *Croton urucurana*, *C. sampatik*, *C. trombetensis* e *C. draconoides* possuem externamente pétalas glabras, e internamente tricomas vilosos nas margens. Em *C. draconoides* e *C. sampatik* os tricomas vilosos estão concentrados nas margens e parte apical, respectivamente. *Croton palanostigma* possui externamente tricomas vilosos nas margens e internamente nas partes apicais. Em *Croton pullei* ocorre tricomas estrelados esparsos externamente, podendo ser também glabras, com tricomas vilosos e margem ciliada internamente. Em *C. matourensis* os tricomas vilosos ocorrem apenas nas margens, principalmente na metade basal. Nas flores pistiladas, apenas *C. trombetensis* possuem pétalas com tricomas vilosos internamente, e *C. draconoides* com um denso indumento de tricomas estrelados a estrelados-dendríticos. Nos estames de *C. draconoides*, *C. sampatik* e *C. trombetensis*, os filetes são glabros, estando acentados em tufo de tricomas simples, vilosos, nas demais espécies os filetes apresentam tricomas vilosos por toda sua extensão, com exceção de *C. urucurana*, que estão apenas localizados na base do filete. O ovário de *C. matourensis* é denso piloso, com tricomas lepidotos, os outros apresentam tricomas estrelados. *Croton palanostigma* apresenta tricomas estrelados-dendríticos e estrelado-porrecto, *C. pullei* e *C. trombetensis* com tricomas estrelados, em *C. pullei* estes são de cor ferrugíneos. O estilete é denso piloso em *C. matourensis* e *C. pullei*, sendo do tipo lepidoto de cor ferrugínea e aracneiforme, respectivamente, em *C. palanostigma* é velutino aracneiforme e em *C. trombetensis* são densos estrelados.

### 3.4.3 – Folhas

As Euphorbiaceae apresentam-se frequentemente com folhas peninérveas ou palmatinérveas, alternas ou opostas, raramente verticiladas, com limbo inteiro ou lobado, simples ou compostas (SECCO, 2005).

As espécies de *Croton* L. aqui analisadas apresentam as folhas com filotaxia alterna. A forma cordada está presente em *C. palanostigma*, *C. pullei* e *C. trombetensis*. *Croton urucurana* e *C. draconoides*, além de cordadas podem ser oval-lanceolada e oval-elíptica, respectivamente. Em *Croton sampatik* elas são de oval a oval-lanceolada. A base das folhas é cordada na maioria das espécies, em *C. palanostigma* de cordada a agudo ou raro levemente cuneada, e em *C. pullei* pode ser cordada, cordada-auriculada ou arredondada, às vezes reta. *C. matourensis* destaca-se das demais por ser a única a apresentar a base obtusa. O tipo de ápice dominante é acuminado, podendo ser também do tipo agudo, em *C. draconoides*, *C.*

*palanostigma* e *C. urucurana*. *Croton trombetensis* é a única exceção, apresentando o ápice caudado. As folhas apresentam margens inteiras, podendo ser suavemente ondulada (*Croton draconoides* e *Croton palanostigma*) ou espaçadamente denteada (*Croton sampatik*), *Croton trombetensis* é denteada. A folha é penínérvea ou trinervada, com 1 par de glândulas na base do limbo ou no ápice do pecíolo. As nervuras são geralmente visíveis em ambas as faces.

#### 3.4.4 - Inflorescência

Barroso (1991) considera a disposição das flores nas inflorescências um caráter muito importante para a sistemática dos gêneros de Euphorbiaceae. As inflorescências das Euphorbiaceae podem ser cimosas ou racemosas, às vezes reduzidas, formando uma estrutura semelhante a uma única flor, denominada de ciátio (SOUZA & LORENZI, 2005).

No gênero *Croton* L., as inflorescências são unissexuadas em racemos ou racemos espiciformes, às vezes em panículas, terminais ou axilares; inflorescências bissexuadas em racemos com as flores pistiladas na base, geralmente solitárias, às vezes reunidas com as estaminadas que estão geralmente agrupadas em maior quantidade no restante da raque (SECCO, 2005).

Em *Croton* L. todas as inflorescências são terminais, do tipo racemo ou tirso racemóide. Em *C. draconoides*, *C. urucurana*, *C. pullei* e *C. sampatik* são racemos, com flores dispostas em fascículos, em *C. urucurana* as flores estão dispostas em glomérulos, *C. pullei* às vezes geminadas acompanhadas de outras menores com maior número de flores pistiladas. *Croton matourensis* pode apresentar uma das duas formas de inflorescência, com inflorescência bissexuadas, com flores pistiladas na base e estaminadas no restante da raque, as unissexuadas com flores estaminadas. Em *C. palanostigma* e *C. trombetensis* são tirso racemóide, em *C. trombetensis* estão agrupadas em fascículos. Todas são bissexuadas, e apenas *C. pullei* e *C. trombetensis* não possuem inflorescência unissexuadas. *Croton palanostigma* é a única com inflorescência pistilada.

#### 3.4.5 - Flores

As Euphorbiaceae apresentam flores unissexuadas, monóicas ou dióicas, com ou sem vestígio de sexo atrofiado, e dispostas em inflorescências racemosas ou cimosas (BARROSO, 1991).

Nas espécies de *Croton* L. analisadas, as flores pistiladas encontram-se geralmente na base, podendo estender-se por toda a raque junto com as flores estaminadas, agrupadas em fascículos ou glomérulos. Todas possuem tricomas, são pedunculadas, polistêmone, variando de 10 – 16 estames, este sendo dobrados no botão. As pétalas são em número de 5, podendo ser lanceoladas, lanceolado-espataladas, elípticas ou elíptica-ovais. O cálice é 5 lobado, está presente em todas, podendo ser sagitado, lanceolados ou elípticos. O ovário geralmente é subgloboso, com 3 lóculos, 3 estiletos, que se dividem uma ou mais vezes (bífidos ou multífidos).

### 3.4.6 - Frutos

Nas Euphorbiaceae o fruto geralmente é uma cápsula com deiscência elástica (tricoca), raramente baga, drupa ou sâmara; sementes frequentemente ariladas ou com uma carúncula (SOUZA & LORENZI, 2005). Em *Croton* verificou-se que, além do fruto esquizocárpico, há outro tipo de fruto, que foi classificado como cápsula loculicida (BARROSO et al. 1999).

### 3.5 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

As Euphorbiaceae incluem diversas espécies de interesse econômico, entre elas destaca-se a seringueira (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.). Espécie nativa da Amazônia brasileira, responsável por um dos nossos ciclos econômicos mais importante, o Ciclo da Borracha. A mandioca, aipim ou macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz.), usada como alimento, e a mamona (*Ricinus communis* L.), com sementes ricas em óleo de ampla aplicação industrial e medicinal (óleo de rícino). Muitas espécies são utilizadas como ornamentais. (SOUZA & LORENZI, 2005). Ribeiro et al. (1999) comenta sobre *Hura crepitans* L. ( assacu), árvore de grande porte e rápido crescimento , cujo tronco leve é muito utilizado como bóia para casas flutuantes, e de espécies herbáceas como *Phyllanthus niruri* L. (quebra-pedra), com propriedades medicinais.

*Croton* L. apresenta inúmeras espécies úteis no Novo Mundo, como por exemplo *C. humilis* L., usado no Brasil para distúrbios urinários, *C. palanostigma* Kl. (Brasil), cuja resina é usada, também no Brasil, para úlceras, *C. lechleri* Mull. Arg., um excelente cicatrizante usado no Peru, Equador e Bolívia, e *C. draconoides* Mull. Arg., com efeito provavelmente

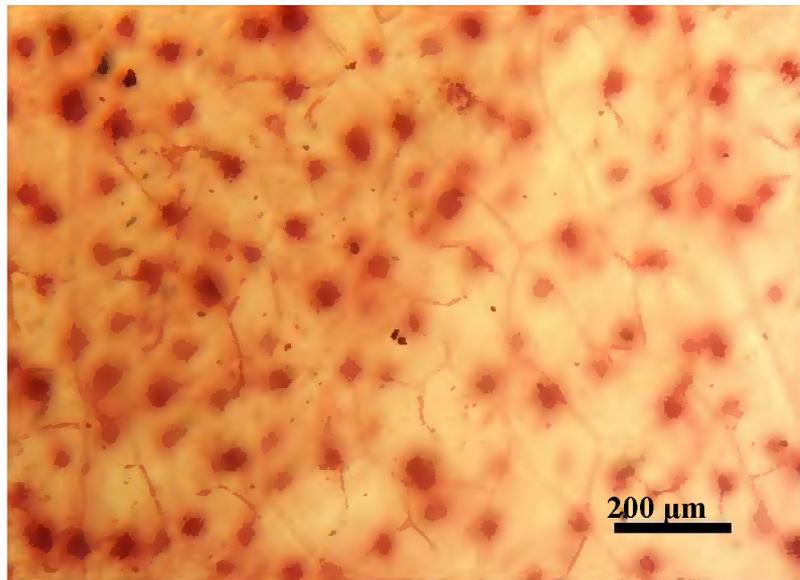
similar ao de *C. lechleri* Müll. Arg., da qual é muito próxima, cuja ocorrência no Pará e Maranhão foi recentemente detectada por Secco & Cordeiro (2002).

### 3.6 – ANATOMIA

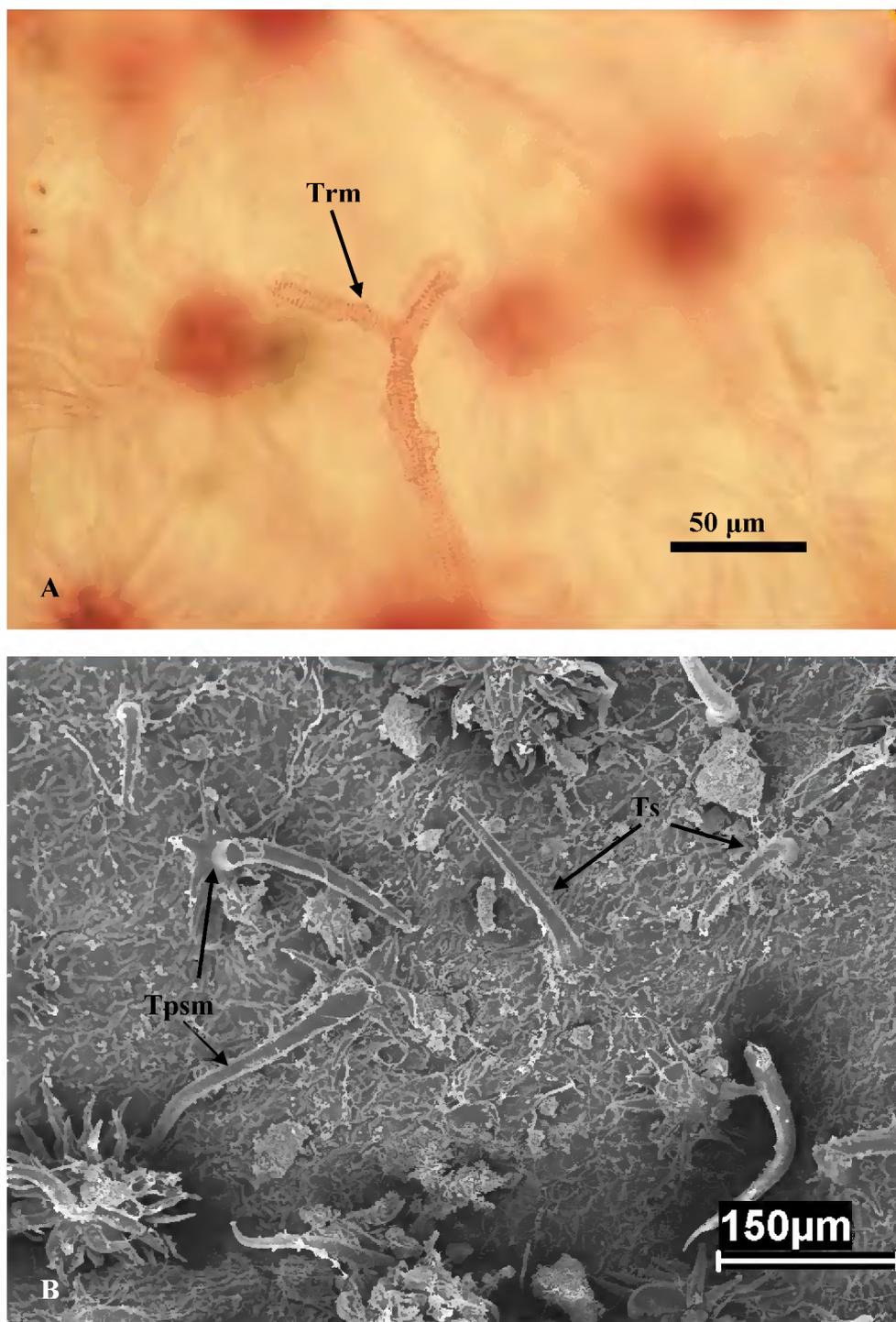
#### 3.6.1 - Descrição das espécies

##### 1. *Croton urucurana* Baill.

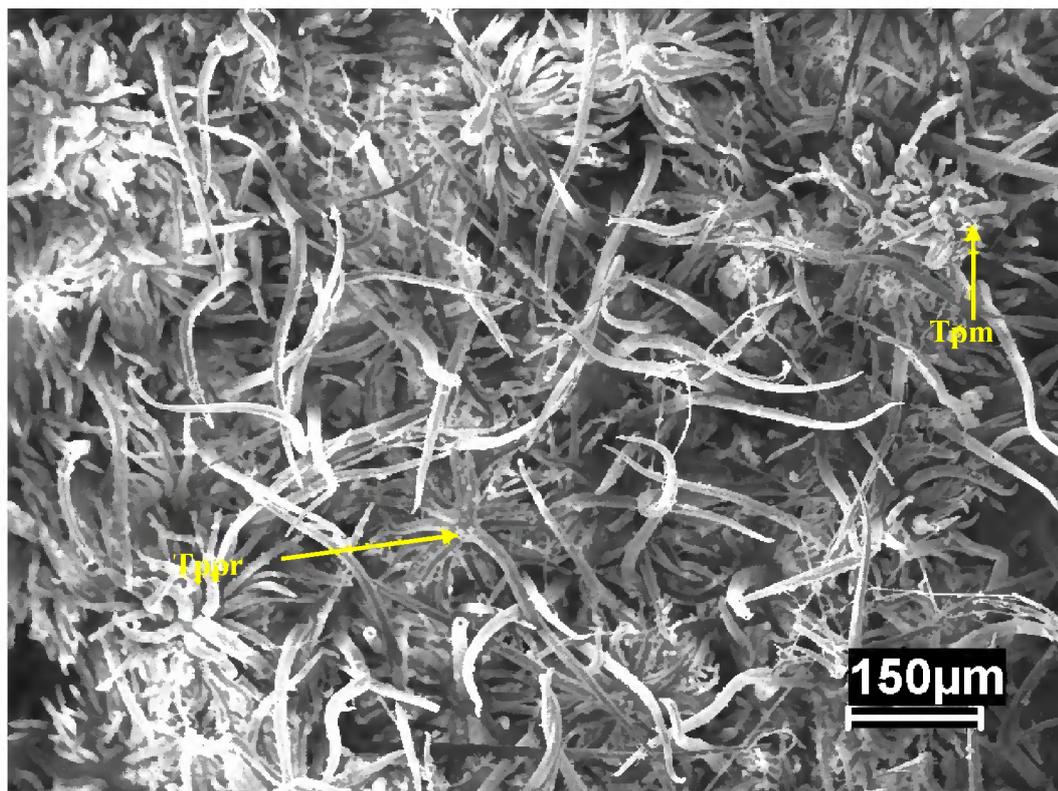
A arquitetura da rede de nervuras em *Croton urucurana* Baill. revelou uma nervura primária única (mediana), adelgaçando-se em direção ao ápice, com 6-7 pares de nervuras secundárias opostas na base, tornando-se alternas no restante do limbo foliar (Figura 15), estas formam arcos perfeitos próximo a margem, sem tocá-la. Nervuras terciárias axiais que ligam a nervura primária a uma secundária e laterais que unem duas secundárias. Rede de nervuras laxa (Figura 2), ramificando-se até a quinta grandeza. As aréolas são quadrangulares ou pentagonais. As terminações vasculares são múltiplas, de lignificação helicoidal simples, ausência de bainha (Figura 3 A). Presença de um par de nectários na base da folha (Figura 13 F). Os tricomas estão presentes em ambos os lados da folha. Na face abaxial observa-se um emaranhado de tricomas do tipo estrelado-porrecto, pedunculado rotado e estrelado pedunculado, multiangular, este último, principalmente sobre as nervuras (Figura 4). Na face adaxial os tricomas estão distribuídos mais esparsadamente, onde observa-se tricomas estrelados-porrectos sésseis, multiangulares, tricomas simples e tricomas estrelados sésseis multiangulares (Figura 3 B). Não foi observada a presença de drusas e tricomas glandulares nesta espécie.



**Figura 2.** *Croton urucurana* Baill. - Visão geral da rede de nervuras.



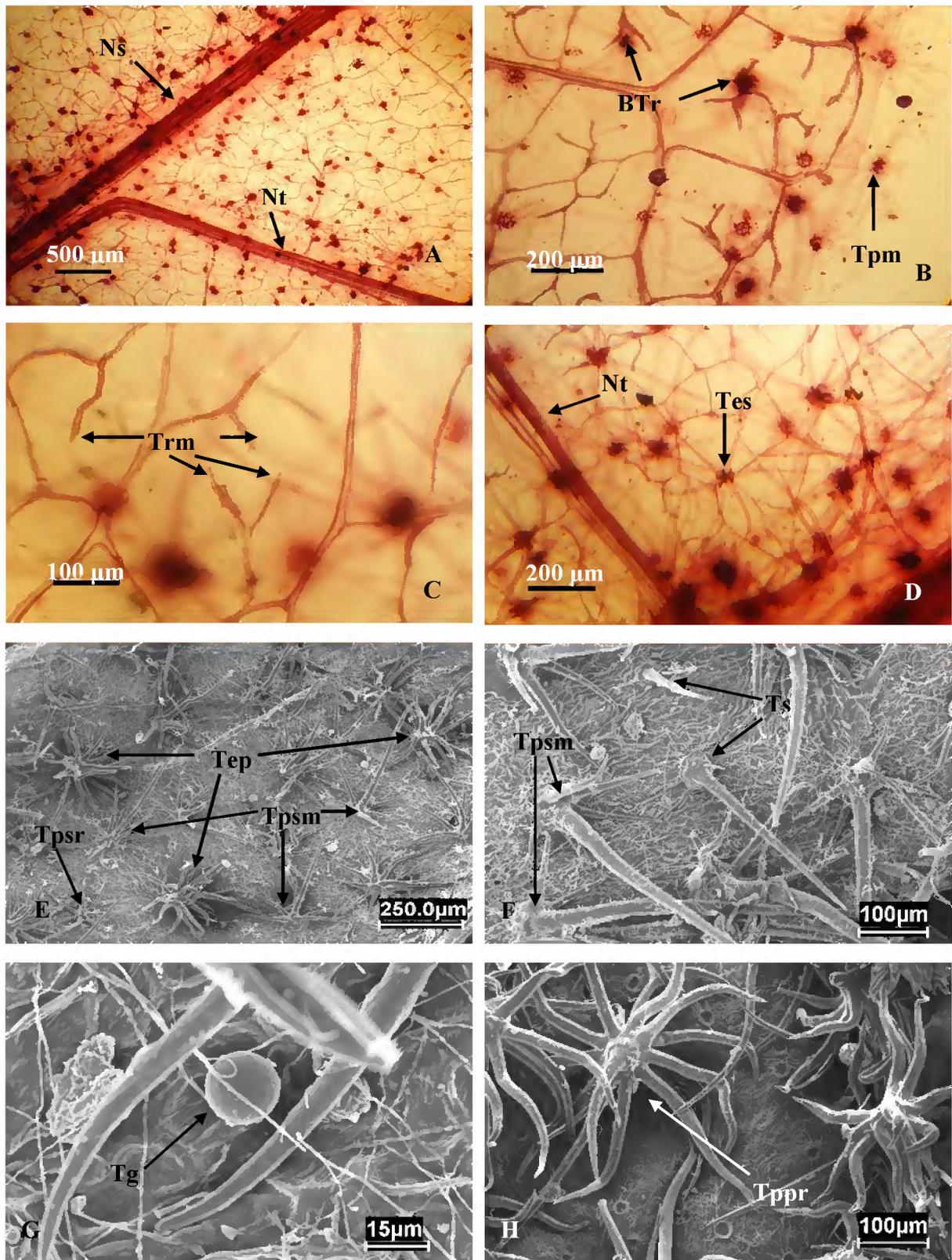
**Figura 3.** *Croton urucurana* Baill. A- Traqueídeo múltiplo ramificado (Trm); B- MEV, face adaxial, tricoma simples (Ts) e tricomas estrelados-porrectos, sésseis, multiangular (Tpsm).



**Figura 4:** *Croton urucurana* Baill. - MEV, face abaxial mostrando tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, rotado (Tppr) e tricomas estrelados, pedunculado, multiangular (Tpm).

## 2. *Croton draconoides* Müll. Arg.

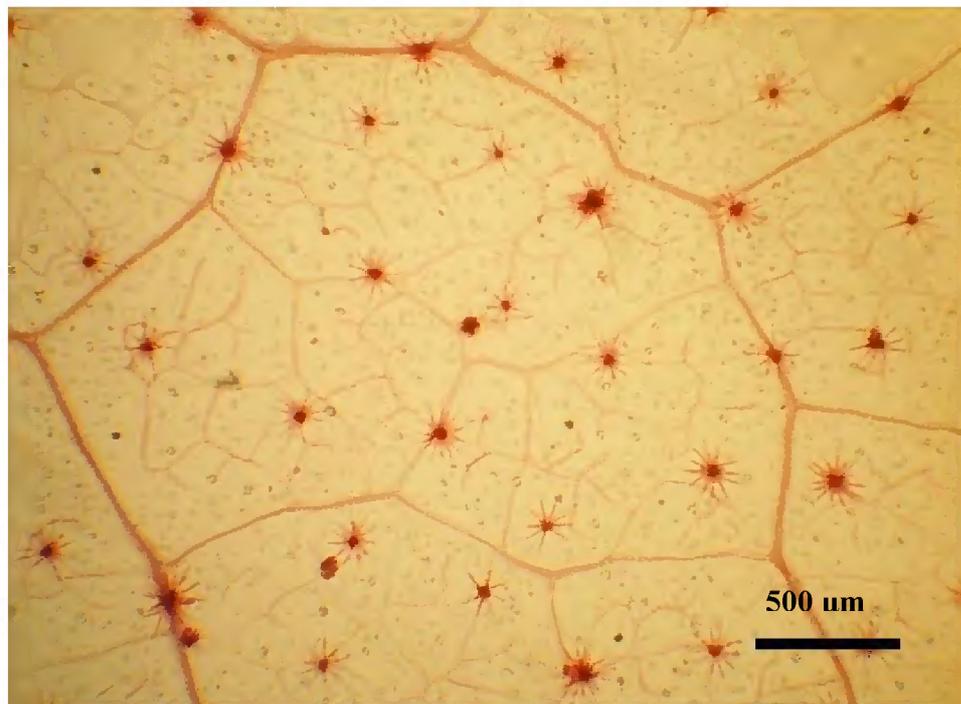
As folhas do exemplar estudado apresentam nervura primária única, afinando-se em direção ao ápice; nervuras secundárias 5-7 pares, opostas na região basal, tornando-se alternas em direção ao ápice (Figura 16), estas se unem formando arcos, sem atingir as margens da folha, apresentam nervuras terciárias axiais, assim denominadas por ligarem a nervura secundária à primária, e nervuras laterais, aquelas que ligam duas nervuras secundárias paralelas. Rede de nervuras laxa (Figura 5 A, B e C), ramificando-se até a quinta grandeza. As aréolas possuem geralmente 4 lados, podendo ocorrer 5, sendo portanto quadrangulares ou pentagonais. As terminações vasculares são mistas, ou seja, simples e múltiplas ramificadas, de lignificação helicoidal simples, ausência de bainha parenquimática envolvendo as nervuras (Figura 5 C). Na base do limbo observou-se a presença de um par de nectários (Figura 14). Tricomas glandulares e não glandulares estão presentes em ambas as faces da folha. Os tricomas glandulares são aqueles especializados na secreção de metabólitos secundários, apresentando um pequeno pedúnculo que sustenta uma cabeça globosa onde encontra-se secreção (Figura 5 G e H). Ocorre predomínio de tricomas não glandulares próximo e sobre as nervuras, e na margem da folha. Estes tricomas são dos tipos estrelados, estrelados-porrectos e simples, todos apresentando parede lisa. Os estrelados são sésseis ou pedunculados: os sésseis apresentando cerca de cinco filamentos dispostos em apenas um plano, rotados (Figura 5 D); os pedunculados apresentam seus filamentos em várias direções, multiangular (Figura 5 E). Os estrelados-porrectos possuem um filamento no centro, mais desenvolvido, podem ser sésseis ou pedunculados: os sésseis com seus filamentos direcionados em apenas um ou em vários ângulos (Figura 5 E e F); os pedunculados com filamentos em vários ângulos (Figura 5 H). Os simples são os que apresentam apenas um único filamento (Figura 5 F).



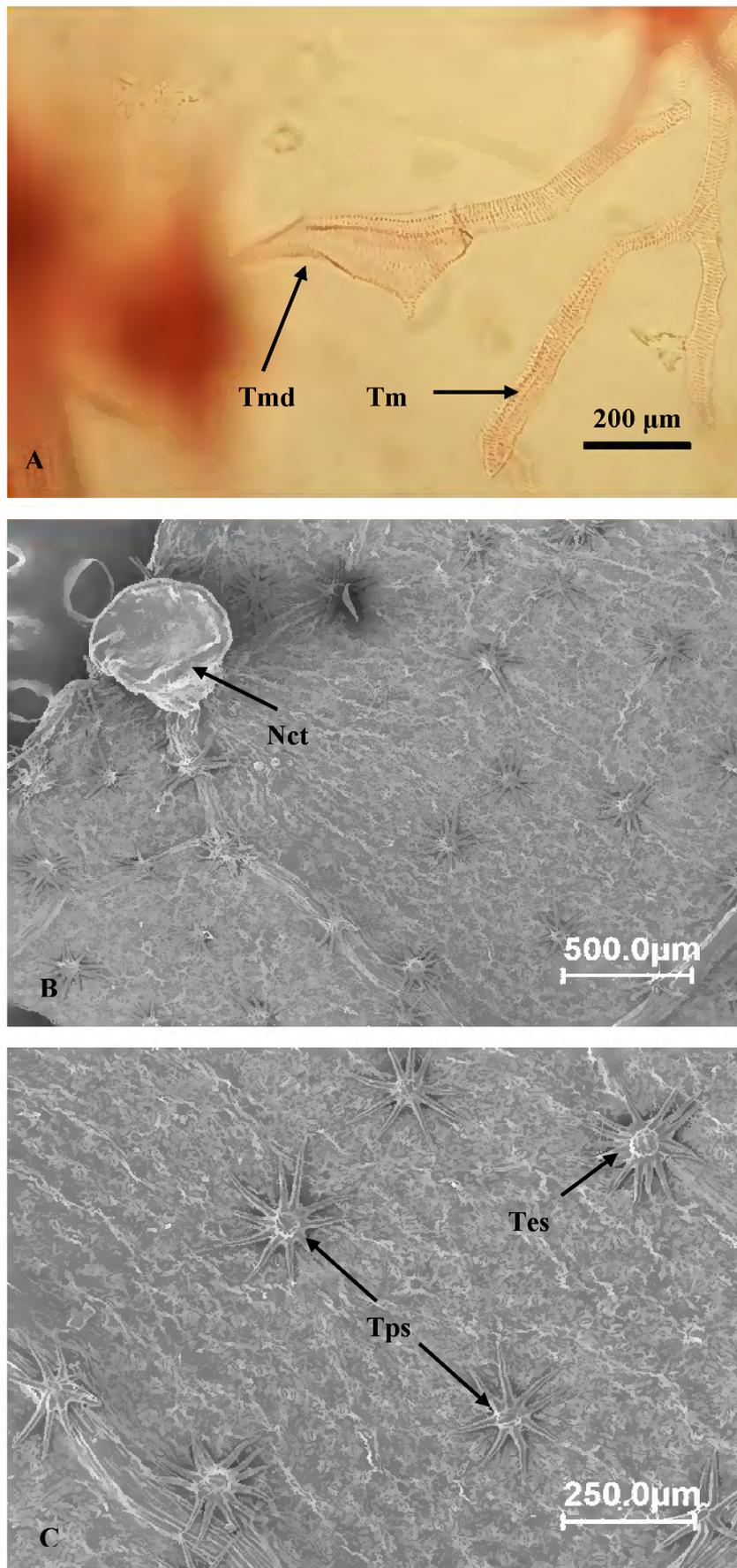
**Figura 5:** *Croton draconoides* Müll. Arg. A- Detalhe geral da rede de nervuras, entre região de nervura secundária (Ns) e nervura terciária (Nt); B- Margem com tricomas estrelados pedunculados, com filamentos multiangulares (Tpm); C- Detalhe dos traqueídeos múltiplos (Trm) com lignificação helicoidal simples; D- Tricoma estrelado sésstil (Tes); E- MEV, tricomas estrelados pedunculado multiangular (Tep), tricoma estrelado-porrecto, sésstil, multiangular (Tpsr) e tricoma estrelado-porrecto sésstil rodado (Tpsm); F- MEV, tricomas simples (Ts) e estrelados-porrectos, sésseis, multiangular (Tpsm); G- MEV, Tricomas glandular (Tg) ; H- MEV, tricoma estrelado-porrecto pedunculado (Tppr).

### 3. *Croton sampatik* Müll. Arg.

A espécie possui uma nervura primária central, nervuras secundárias com 6-8 pares opostas ou semi-opostas, com o primeiro par sempre oposto, em relação à primária, com padrão broquidódromo, formando laços unindo-se sem tocar a margem da folha. Presença de nervuras terciárias axiais que ligam uma nervura secundária a uma primária e, nervuras terciárias laterais que unem duas nervuras secundárias (Figura 18 A). Aréolas com quatro, cinco ou vários lados, apresentando forma quadrangular, pentagonal (Figura 6). Rede de nervuras laxa (Figura 6 A), ramificando-se até a quinta grandeza. Terminações vasculares livres de lignificação helicoidal dupla e ausência de bainha de feixe, traqueídeos simples (raros) e múltiplos, ramificados, com alguns possuindo as extremidades mais dilatadas (Figura 7 A). Um par de nectários no ápice do pecíolo (Figura 13 D) e distribuídos pela margem (Figura 7 B). Tricomas estrelados, sésseis, rotados, denominados assim por não apresentarem pedúnculos e por terem seus filamentos dispostos em apenas um plano (Figura 7 C), e estrelados-porrectos sésseis rotados, nestes, um dos filamentos, aqui bem curto, emerge da região central do tricoma (Figura 7 C). Os tipos de tricomas citados acima estão em ambas as faces, possuem 7 a 15 filamentos com paredes lisas, distribuídos esparsadamente, principalmente na face adaxial, concentrados sobre as nervuras. Presença de grande quantidade de drusas na região mediana do limbo foliar, diminuindo conforme se aproxima da margem.



**Figura 6:** *Croton sampatik* Müll. Arg. - Visão geral da rede de nervuras.



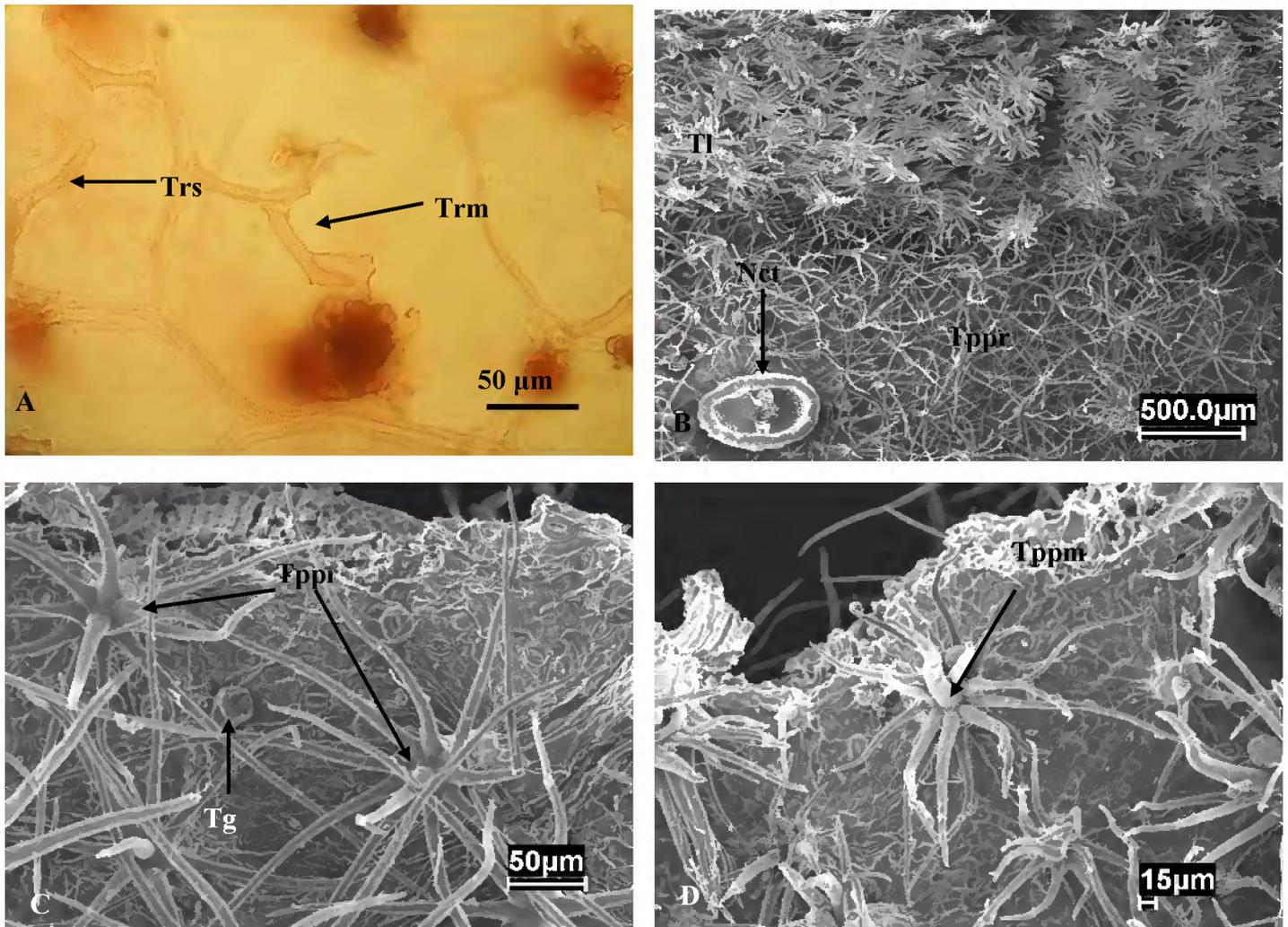
**Figura 7:** *Croton sampatik* Müll. Arg. A- Traqueídeos múltiplos de lignificação helicoidal (Tm); B- MEV, Face abaxial, margem da folha, Nectário (Nct); C- MEV, Tricomas estrelados sésseis rotados (Tes) e tricoma estrelado-porrecto (Tps). Traqueideo múltiplo com extremidade dilatada.

#### 4. *Croton palanostigma* Klotzsch

Mostrou uma venação em que a nervura primária é única e central, nervuras secundárias 5-7 pares, com um único par de nervuras oposta na base da folha com as outras alternas ou semi-opostas, nervuras terciárias que ligam nervuras secundárias a primária (axiais) e nervuras terciárias que ligam duas secundárias (laterais) (Figura 19 A). Rede de nervuras densa (Figura 8 A), ramificando-se até a quarta grandeza. As aréolas predominantemente pentagonais. Os traqueídeos são múltiplos, ramificados ou não, com predomínio dos múltiplos em relação aos simples, com lignificação helicoidal simples, apertada e ausência de bainha (Figura 9 A). Um par de nectários na base da folha (Figura 13 B) e distribuídos aleatoriamente na face abaxial (Figura 9 B). Tricomas glandulares e não glandulares: os glandulares presentes apenas na face abaxial (Figura 9 C), os não glandulares em ambos os lados, distribuídos densamente por todo o limbo. Os tricomas não glandulares, na face abaxial: tricomas estrelados-lepidotos, em forma de escama ou escudo (somente sobre as nervuras) e estrelados-porrectos, pedunculados, rotados, possuem um dos filamentos na região central do tricoma com o restante dos filamentos dispostos no mesmo ângulo (Figura 9 B e C). Na face adaxial: tricomas estrelados-porrectos sésseis e pedunculados multiangulares, com os filamentos dispostos em ângulos diferentes e destacando-se no centro do tricoma, e tricomas simples, raros (figura 9 D).



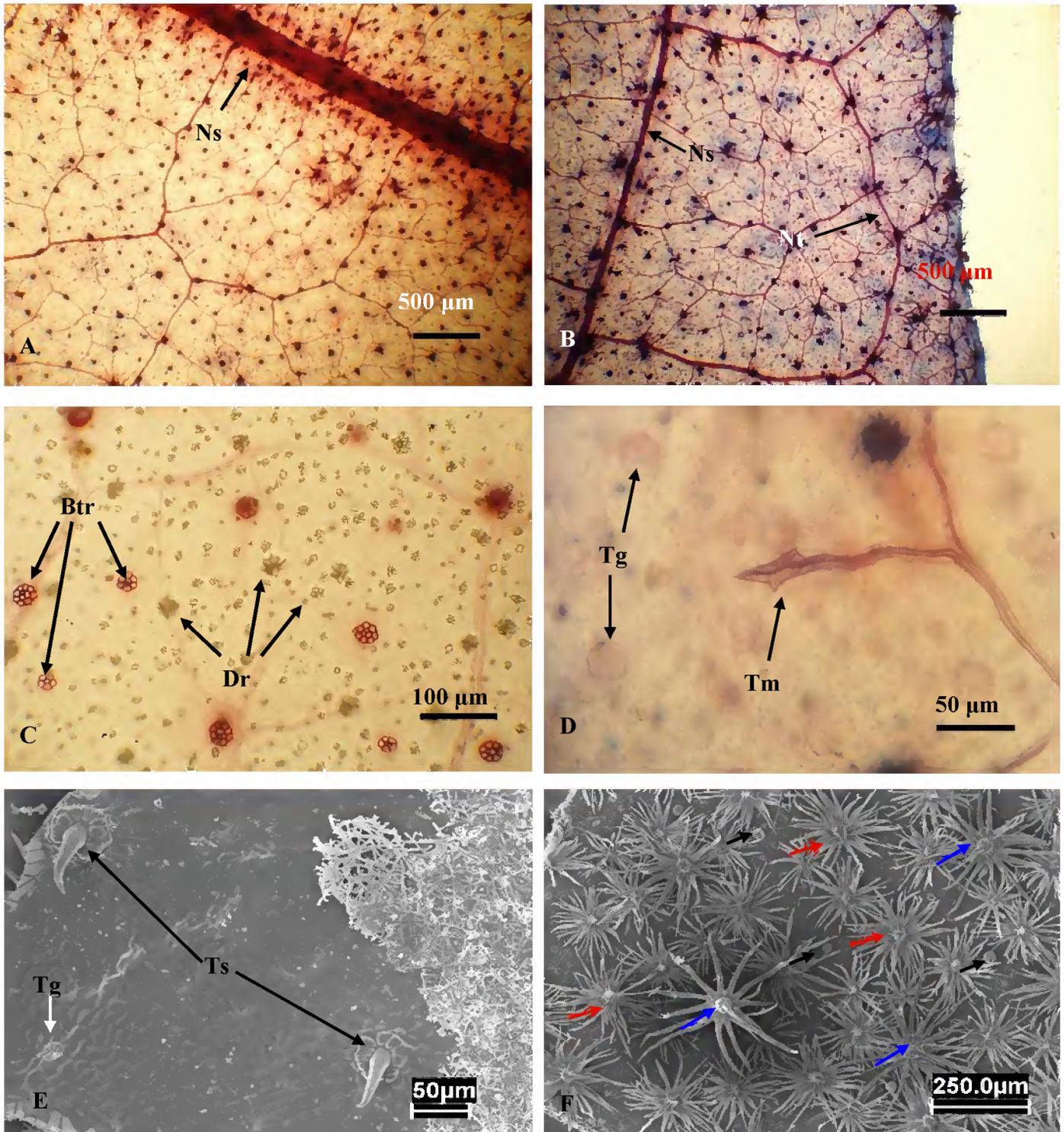
**Figura 8:** *Croton palanostigma* Klotzsch. - Visão geral da rede de nervura.



**Figura 9:** *Croton palanostigma* Klotzsch. A- Detalhe da rede de nervuras, traqueídeos múltiplos (Trm) e simples (Trs); B- MEV, face abaxial mostrando nectário (Nct) distribuído aleatoriamente pelo limbo foliar, tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, rotado (Tppr) e tricomas lepidotos sobre nervuras (Tl); C- MEV, face abaxial com tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, rotados (Tppr) e tricoma glandular (Tg); D- MEV, face adaxial com tricomas estrelados-porrectos, pedunculados, multiangular (Tppm).

### 5. *Croton pullei* Lanj.

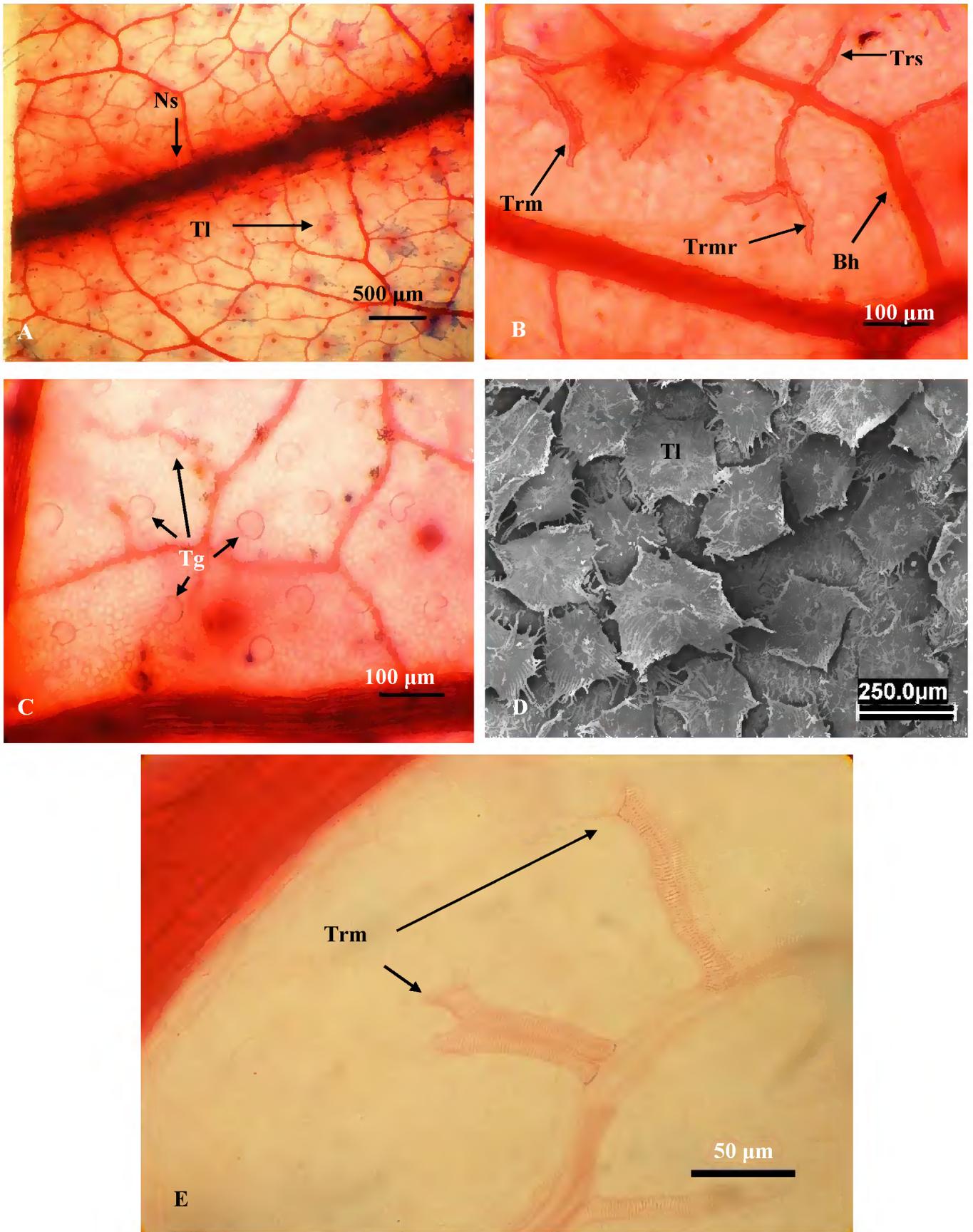
Na análise das folhas observou-se nervura primária única (mediana) afilando-se em direção ao ápice, nervuras secundárias 9-11 pares, com o primeiro par de nervuras opostas na base, com o restante das nervuras podendo ser alternas ou semi-opostas em relação à nervura primária, com padrão broquidódromo (Figura 21 A), as veias secundárias formam laços próximo à margem da folha sem tocá-la. Nervuras terciárias axiais e laterais (Figura 21 A): as terciárias axiais ligam uma nervura secundária a uma primária; as terciárias laterais unem duas secundárias. Nervuras terciárias partindo das nervuras secundárias, formando arcos próximos à margem da folha (Figura 10 B). Rede de nervuras laxa (Figura 10 A), ramificando-se até a sexta grandeza. Aréolas quadrangulares ou pentagonais (Figura 10 A e B). Os feixes vasculares terminais são múltiplos com poucos ramificados, com lignificação helicoidal dupla, ausência de bainha (Figura 10 D). Um par de nectários na base da folha (Figura 13 C). Tricomas glandulares e não glandulares: os glandulares ocorrem em ambas as faces da folha (Figura 10 F); os não glandulares são simples e estrelado-porrecto, sésseis e pedunculados (com um dos filamentos emergindo da região central do tricoma). Os estrelados-porrectos, sésseis, apresentando vários filamentos, são menores e estão em maior quantidade, e os estrelados-porrectos, pedunculados, com cerca de 13-15 filamentos, são maiores e em menor número, ambos com os filamentos dispostos em um mesmo ângulo (rotados) (Figura 10 F). Os tricomas simples estão presentes apenas na face adaxial (Figura 10 E) e os estrelados-porrectos na face abaxial (Figura 10 F), encontrando-se densamente distribuído sobre todo o limbo foliar, e nas nervuras e margens das folhas. Todos os tricomas possuem paredes lisas. Presença de grande quantidade de drusas distribuídas por toda a folha (Figura 10C).



**Figura 10:** *Croton pullei* Lanj. A- Detalhe geral da rede de nervuras; B- Margem da folha mostrando nervura terciária (Nt) formando arcos próximos à margem; C- Drusas (Dr) e base dos tricomas (Btr); D- Fotomicroscopia mostrando tricomas glandulares (Tg) e traqueídeos múltiplos (Tm) de lignificação helicoidal dupla; E- MEV, tricoma simples (Ts) e tricoma glandular (Tg) no ápice da folha, face adaxial; F- MEV, tricomas estrelados-porrectos, sésseis (seta vermelha), tricomas estrelados-porrectos pedunculados (seta azul) e tricomas glandulares (seta preta), na base da folha, face abaxial. Nervuras secundárias (Ns); Nervuras terciárias (Nt).

## 6. *Croton matourensis* Aublet

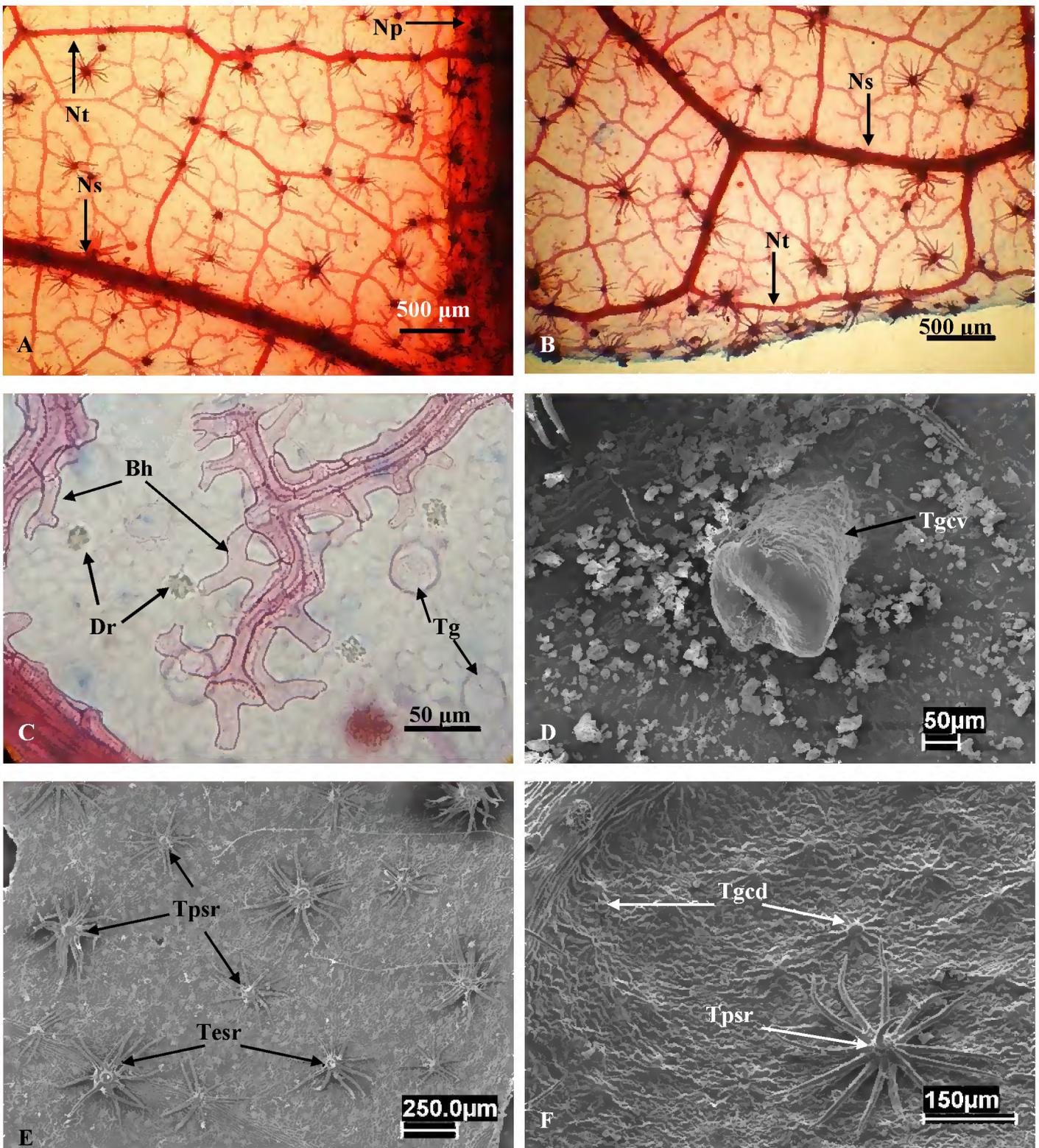
Revelou uma nervura primária única e central, nervuras secundárias 14-18 pares, opostas, semi-opostas ou alternas em relação à nervura primária, com padrão broquidódromo (Figura 23 A), nervuras pseudo-secundárias, nervura que parte da nervura primária terminando no limbo. Rede de nervuras laxas (Figura 11 A), podendo ramificar-se até a quinta grandeza. As aréolas com cinco a seis lados, podendo ser pentagonais e hexagonais. As terminações vasculares são simples, com um único traqueídeo, e múltiplos, com dois ou mais traqueídeos, os múltiplos podem ser ramificados (Figura 11 B) de lignificação helicoidal simples, apertada (Figura 11 E), presença de bainha parenquimática envolvendo as nervuras (Figura 11 B), estas são células morfologicamente diferentes das demais, sendo maior que o restante. Nectários extraflorais presentes na base da folha (Figura 13 A). Tricomas lepidotos (escamosos) são aplanados, possuindo pedúnculo, estão presentes apenas na face abaxial (Figura 11 D), também observado sobre as nervuras e margem das folhas. Presença de tricomas glandulares (Figura 11 C).



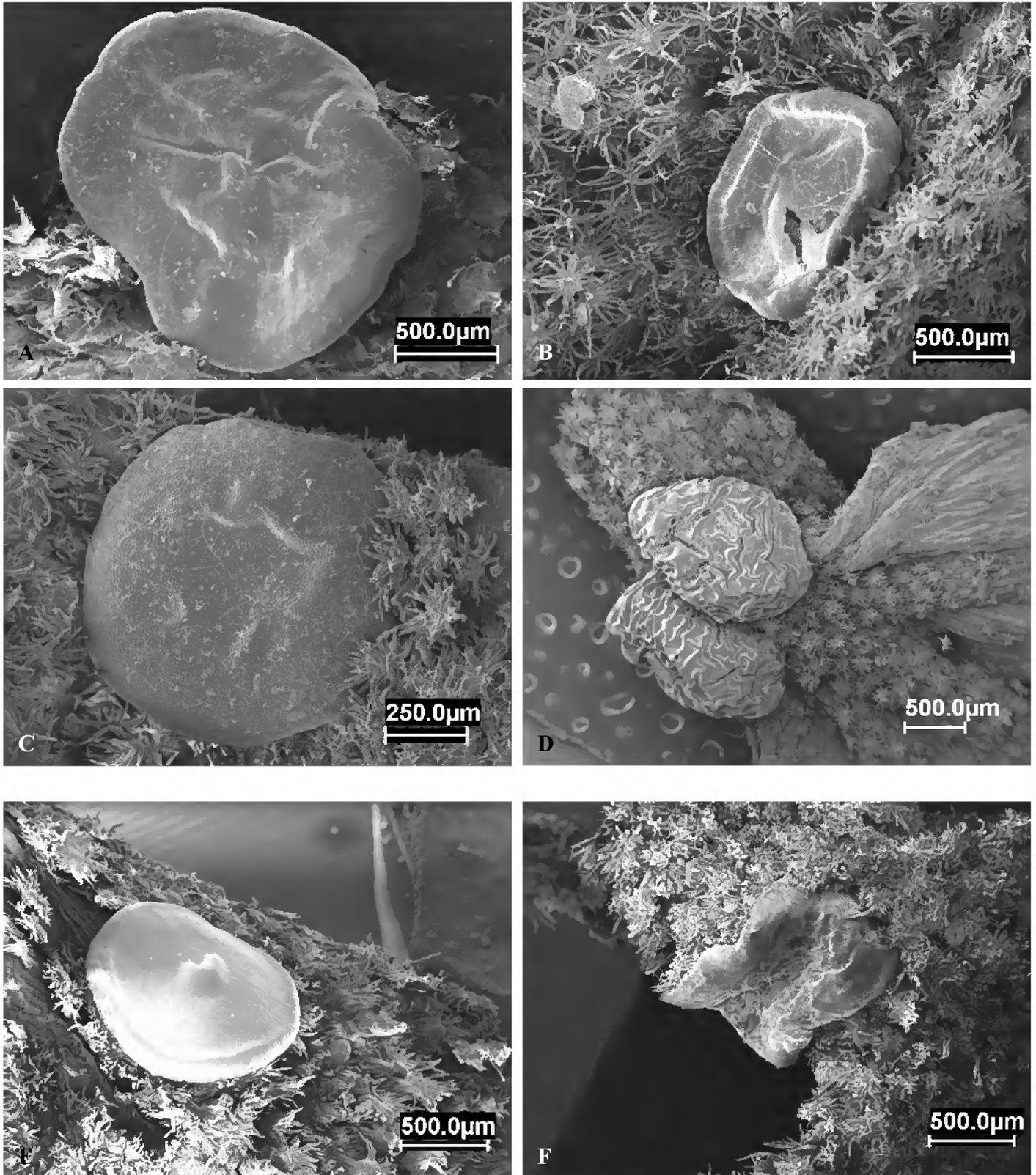
**Figura 11:** *Croton matourensis* Aublet. A- Detalhe da rede de nervuras, nervura de 2º ordem (Ns) e tricomas lepidotos (Tl); B- Bainha parenquimática (Bh), traqueídeo múltiplo (Trm), traqueídeo múltiplo, ramificado (Trmr) e traqueídeo simples (Trs); C- Tricomas glandulares (Tg); D- MEV, superfície abaxial mostrando tricomas lepidotos (Tl); E- Traqueídeos múltiplos de lignificação helicoidal apertada.

### 7. *Croton trombetensis* R. Secco; P.E. Berry & N.A. Rosa

Nervura primária única (mediana) afilando-se em direção ao ápice, 6-9 pares de nervuras secundárias, opostas na base, tornando-se alternas na região apical, unindo-se formando arcos na região próxima a margem da folha. Presença de nervuras axiais, que ligam uma nervura secundária a uma primária, e laterais que fazem a ligação entre duas secundárias. Rede de nervuras densa, ramificando-se até a quinta grandeza (Figura 12 A e B). As aréolas com quatro a cinco lados, podendo ser quadrangulares, pentagonais (Figura 12 A e B). Feixes vasculares livres, múltiplos, ramificados, com lignificação helicoidal dupla e presença de bainha parenquimática bem nítida (Figura 12 C). Um par de nectários extra-florais na base da folha (Figura 13 E). Tricomas glandulares e não glandulares: os glandulares são curtos, delgados, unisseriados, ocorrendo em ambas as faces da folha (Figura 12 F), e curtos volumosos, multisseriados, presentes apenas na face abaxial (Figura 12 D); Os não glandulares são estrelados sésseis rotados, com 10-13 filamentos (Figura 12 E) e estrelados-porrectos sésseis rotados, 10-19 filamentos (Figura 12 F), ambos de paredes lisas e presentes nas faces abaxial e adaxial, concentrados sobre as nervuras e margem, distribuídos esparsadamente no restante do limbo. Presença de pequena quantidade de drusas distribuídas por todo o limbo foliar (Figura 12 C).



**Figura 12:** *Croton trombetensis* R. Secco; P.E. Berry & N.A. Rosa. A- Rede de nervuras densa destacando as nervuras de primeira (Np), segunda (Ns) e terceira ordem axial (Nt); B- Margem da folha mostrando nervura terciária formando arcos (Nt), nervura secundaria (Ns) e tricomas concentrados na margem; C- Mostra detalhes da rede de nervuras como Bainha parenquimática (Bh), Drusas (Dr) e tricomas glandulares (Tg); D- MEV, tricoma glandular, curto, volumoso (Tgcv); E- MEV, tricoma estrelado, séssil, rodado (Tesr) e tricoma estrelado-porrecto, séssil, rodado (Tpsr); F- MEV, tricoma glandular curto delgado (Tgcd) e tricoma estrelado-porrecto, séssil, rodado (Tpsr).



**Figura 13:** MEV, pares de nectários nas bases dos limbos ou ápice dos pecíolos. A- *Croton matourensis*, B- *Croton palanostigma*, C- *Croton pullei*, D- *Croton sampatik*, E- *Croton trombetensis*, F- *Croton urucurana*.



**Figura 14:** Nectário na base do limbo foliar (seta) de *Croton draconoides*, aumento de 4x.

As espécies estudadas diferenciam-se entre si por diversas estruturas anatômicas. Assim, em relação ao número de pares de nervuras secundárias, *C. matourensis* afasta-se bastante das demais espécies por apresentar 14-18 pares. As outras espécies são mais ou menos próximas, sendo que *C. pullei* apresenta 9-11, enquanto *C. draconoides* e *C. palanostigma* apresentam 5-7 pares. Apenas *C. matourensis* apresenta nervuras pseudo-secundárias, enquanto que as demais apresentam apenas nervuras terciárias axiais e laterais. Em relação à lignificação dos feixes vasculares, *C. pullei*, *C. sampatik* e *C. trombetensis* apresentam o tipo helicoidal dupla. As demais espécies são do tipo helicoidal simples, apertada. Em *Croton draconoides*, *C. palanostigma*, *C. pullei*, *C. sampatik* e *C. urucurana* verifica-se a ausência de bainha parenquimática, que está presente em *C. matourensis* e *C. trombetensis*. Apenas *C. urucurana* não apresenta tricomas glandulares. Além de tricomas estrelados, também ocorrem tricomas simples em *C. draconoides*, *C. palanostigma*, *C. pullei* e *C. urucurana*. *Croton matourensis* apresenta apenas tricomas do tipo lepidoto (escamoso). Nas demais espécies encontram-se tricomas estrelados, em ambas as faces da folha, com morfologia variada, em alguns casos misturados com lepidotos. Em *C. draconoides* os tricomas são morfologicamente variados, como seguem: estrelados sésseis rotados, estrelados pedunculados multiangulares, estrelados-porrectos sésseis rotados, estrelados-porrectos sésseis multiangulares e estrelados-porrectos pedunculados multiangulares, todos presentes em ambas as faces. Na face abaxial de *Croton palanostigma* ocorrem tricomas estrelados-lepidotos, sobre as nervuras, e estrelados-porrectos pedunculados rotados; na face adaxial da

mesma espécie, os tricomas são estrelados-porrectos sésseis multiangulares e estrelados-porrectos pedunculados multiangulares.

Em *Croton pullei* os tricomas são estrelados-porrectos sésseis e pedunculados, ambos rotados, densamente distribuídos apenas na face abaxial. *Croton sampatik* e *C. trombetensis* apresentam apenas tricomas estrelados sésseis rotados e estrelados-porrectos sésseis rotados, distribuídos esparsadamente por todo o limbo, sendo que em *C. trombetensis* estão mais concentrados na margem e nas nervuras. *Croton urucurana* exhibe tricomas estrelados sésseis multiangulares, estrelados pedunculados multiangulares, estrelados-porrectos pedunculados rotados e estrelados-porrectos sésseis multiangulares.

Webster (1993) utilizou a morfologia dos tricomas como uma das características básicas para organizar as seções de *Croton*. Assim, o referido autor atribuiu tricomas do tipo estrelado para a seção *Cyclostigma* e suas subseções, e tricomas lepidotos para a seção *Luntia* e suas subseções. Posteriormente, Webster et al. (1996), estudando a distribuição dos tricomas nas folhas de *Croton*, organizaram as espécies de acordo com as seções. No referido estudo, os autores encontraram tricomas estrelados, rosulados ou dentrícos para a seção *Cyclostigma*, e lepidotos para a seção *Luntia*.

Quanto à presença de drusas, foi verificado o seguinte padrão: em *C. pullei* observou-se uma grande quantidade de drusas distribuídas por todo o limbo foliar, enquanto que em *C. sampatik* tais estruturas estão concentradas em grande quantidade na região mediana da folha, havendo diminuição conforme aproxima-se da margem; já em *C. trombetensis* observou-se pouca quantidade de drusas distribuídas esparsadamente por toda a folha. Nas demais espécies analisadas não foi observada a presença de drusas.

Webster (1993) dividiu *Croton* sect. *Luntia* em duas subseções: *Croton* subsect. *Cuneati* G. L. Webster e *Croton* subsect. *Matourenses* G. L. Webster, sendo que nesta última posicionou *C. matourensis* isoladamente. Esta posição provavelmente deve ser acertada, uma vez que a referida espécie apresenta características divergentes das demais espécies de *Croton* sect. *Luntia*, ou seja, folhas com face abaxial metálico-ferrugínea e flores pistiladas longipediceladas, com cálice quase gamossépalo. Do ponto de vista anatômico, *C. matourensis* também diverge das espécies aqui tratadas por apresentar tricomas lepidotos, 14-18 pares de nervuras e presença de nervuras pseudo-secundárias. O que foi constatado neste estudo.

*Croton urucurana* e *C. draconoides* são espécies muito próximas, o que pôde ser confirmado através da venação foliar, já que ambas exibem as seguintes características em comum: lignificação dos feixes vasculares do tipo helicoidal simples apertada, nervuras

secundárias axiais e laterais, ausência de bainha parenquimática, presença de tricomas simples e estrelados, e ausência de drusas.

Secco *et al.* (2001) sugeriram a posição de *C. trombetensis* em *Croton* sect. *Cyclostigma* subsect. *Cyclostigma*. *Croton trombetensis* e *C. sampatik* [este último posicionado em uma subseção próxima, *Croton* sect. *Cyclostigma* subsect. *Sampatik* por Webster (1993)], compartilham características anatômicas semelhantes, tais como: lignificação dos feixes vasculares do tipo helicoidal dupla, presença de tricomas estrelados e estrelado-porrectos sésseis rotados, e drusas.

### 3.7. TRATAMENTO TAXONÔMICO

#### **EUPHORBIACEAE** Jussieu

Ervas, arbustos, árvores ou lianas, folhas alternas, raras opostas, folhas simples, ou raramente compostas (*Hevea* Aubl.), com estípulas, margem geralmente inteira, com nectários extraflorais no pecíolo. Inflorescências axilares, terminais ou caulifloras, formando racemos, espigas ou panículas. Flores unissexuadas, actinomorfas, aclamídeas ou monoclamídeas, raro diclamídea, disco nectarífero freqüentemente presente. Cálice gamossépalo ou dialissépalo, corola 3-6 pétalas, dialipétala ou gamopétala, perfloração valvar ou imbricada; estames hipóginos, com filetes livres ou concrecidos; ovário 2-5 locular, óvulo 1 a 2 por lóculo, súpero, estiletos livres ou concrecidos. Fruto esquizocarpo, capsular, com mericarpo deiscente, raramente baga, drupa ou sâmara.

#### ***Croton* L., Sp. Pl. 2: 1004-1005. 1753**

Árvores, arbustos, ervas ou lianas, monóicos, mais raramente dióicos. Ramos geralmente com resina, indumento de tricomas simples, estrelados ou escamosos (lepidotos). Folhas alternas, penínervias ou palmatinérvias, pecíolos geralmente com glândulas no ápice; estípulas presentes, às vezes inconspícuas, limbo inteiro ou lobado, margens inteiras ou às vezes serrilhadas. Inflorescências unissexuadas em racemos ou racemos espiciformes, às vezes em tirso ou panículas terminais ou axilares; inflorescências bissexuadas (raramente unissexuadas), em racemos, com as flores pistiladas na base, geralmente solitárias, em menor quantidade, às vezes reunidas com as estaminadas, as estaminadas geralmente agrupadas, em maior quantidade, no restante da raque. Flores estaminadas diclamídeas com cálice 4-6

lobado, lobos valvares, ou cálice livre, pétalas geralmente 5 (raramente ausentes); estames livres, filamentos dobrados no botão; flores pistiladas geralmente com cálice 5-7 lobado, lobos valvares ou cálice livre, pétalas 5, geralmente reduzidas ou ausentes, ovário 3-carpelar, óvulo 1 por lóculo, estiletes geralmente livres, bifidos ou multífidos. Fruto cápsula, sementes carunculadas ou ecarunculadas.

Gênero bastante complexo, necessitando de uma criteriosa revisão, especialmente das espécies que ocorrem na Amazônia, cuja maioria das espécies apresenta a inflorescência com as flores pistiladas na base, geralmente solitárias, ou em díades ou tríades, e as estaminadas agrupadas no restante da raque, os estames dobrados no botão floral, e as flores pistiladas com pétalas geralmente reduzidas, obsoletas ou ausentes. Está representado por cerca de 1.200 espécies, sendo a maioria distribuída nas Américas (WEBSTER, 1993).

Espécie –tipo. *Croton aromaticus* L.

Com base nas espécies analisadas, *Croton* se caracteriza por apresentar o hábito arbóreo ou arbustivo, presença de tricomas estrelados ou escamosos (lepidotos), folhas inteiras ou lobadas. Inflorescências terminais em racemos ou tirso racemóide, 5 pétalas, raramente ausentes, cálice 5-lobado, ovário 3-carpelar, com um óvulo por lóculo.

**Chave de identificação das espécies de *Croton* L., Secções *Cyclostigma* e *Luntia*,  
ocorrentes na Amazônia brasileira.**

1. Folhas com tricomas lepidotos, face abaxial metálico-ferrugínea, dourada, nervuras secundárias 14-18 pares; cálice da flor pistilada fendido apenas no ápice, lobos reduzidos..... 6. *C. matourensis*.
- 1'. Folhas com tricomas estrelados, face abaxial sem essa característica, nervuras secundárias até 11 pares; cálice da flor pistilada fendido abaixo do ápice, às vezes quase livre, lobos expandidos.....2
  2. Folhas com margem denteada.....3
    3. Folhas com ápice caudado, face adaxial com denso indumento de tricomas, velutina ao toque; inflorescência 40-60 cm; estames 16. ....7. *C. trombetensis*
    3. Folhas com ápice acuminado, face adaxial pubescente (tricomas concentrados nas nervuras); inflorescência 12-20 cm; estames 11-12..... 3. *C. sampatik*
  - 2'. Folhas com margem inteira a discretamente ondulada.....4
    4. Liana; cálice da flor pistilada com os lobos irregulares, assimétricos, reduplicados; lignificação dos feixes vasculares helicoidal dupla, presença de drusas.....5. *C. pullei*
    4. Arvoretas a árvores, raro arbustos; cálice da flor pistilada sem essa característica; lignificação dos feixes vasculares helicoidal simples apertada, ausência de drusas.....5
      5. Flores estaminadas e pistiladas com tricomas estrelado-lepidotos, estames 10-11.....4. *C. palanostigma*
      - 5'. Flores estaminadas e pistiladas com tricomas tipicamente estrelados, estames 14-20.....6
        6. Face abaxial das folhas alvacenta, ferrugínea nas nervuras, tomentosas, aspecto pulverulento; flores estaminadas com pedicelo 3-3,3 mm compr., lobos do cálice glabros internamente; ovário hirsuto, tricomas estrelados de braços longos, estiletes concrecidos até a metade dos ramos.....1. *C. urucurana*
        - 6'. Face abaxial das folhas sem essa característica, ferrugínea, denso-tomentosa, aspecto velutino; flores estaminadas com pedicelo 8-9 mm compr., lobos do cálice pubescentes internamente; ovário piloso, tricomas estrelados de braços curtos, estiletes concrecidos apenas na base.....2. *C. draconoides*

### Descrição das Espécies

1. *Croton urucurana* Baill., Adansonia 4: 335.1864. Tipo. Brasil. *Claussen, n. 770- Weddell.*, etc (G!, K!; foto do tipo, A!, IAN!). - Prov. Rio de Janeiro et Minas-Geraes.

#### Figura 15.

Arvoreta a árvore, 4-15m alt. Ramos jovens tomentosos, adultos pubérulos, indumento alvacento a ferrugíneo, tricomas estrelados; resina avermelhada, cor de sangue. Folhas 7,5-13,5cm x 5-10,5cm, palmatinérveas, cordadas a oval-lanceoladas, membranáceas, face adaxial ferrugíneo-tomentosa nas folhas jovens, púberula nas adultas, face abaxial tomentosa, tricomas estrelados, alvacenta, ferrugínea nas nervuras, margem inteira, base cordada a auriculada, ápice acuminado; pecíolo 6-9cm compr., tomentoso, com 2-4 glândulas pateliformes no ápice; estípulas 1,0-1,5cm compr., foliáceas. Inflorescência 10-25cm compr., em racemo, flores estaminadas e pistiladas reunidas em fascículos, ou estaminadas acima das pistiladas. Flores estaminadas com pedicelo 3-3,5 mm compr., cálice 5-lobado, 2-2,5 mm compr., lobos ovais a oval-lanceolados, ciliados, pilosos externamente, tricomas estrelados, glabros internamente, pétalas 5, elíptico-lanceoladas, 3 mm compr., glabras externamente, com tricomas vilosos apenas nas margens e na base internamente, estames 14-16, ca. 3,5-4,5 mm compr., com filetes vilosos na base, inseridos em receptáculo, com tricomas vilosos, disco 5-segmentado. Flores pistiladas com pedicelo 2 mm compr., cálice 5-lobado, quase livre, lobos elíptico-ovais a espatulados, 2-2,5 mm compr., pilosos externamente, tricomas estrelados, glabros internamente, pétalas reduzidas, glandulosas no ápice, ovário 2-2,5 mm diâm., subgloboso, hirsuto, denso indumento de tricomas estrelado-porrectos, de braços longos, estiletes 3, os ramos bífidos da metade ao ápice. Fruto 5-6,5 mm diâm., globoso, pubescente, levemente muricado, mericarpos pouco acentuados, cálice persistente na maturação; sementes 3,5-4 mm compr., castanhas, estriadas na face dorsal, verruculosas na ventral, carunculadas.

**Distribuição.** Brasil (Acre, Maranhão, Mato Grosso, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), Bolívia, Argentina, Paraguai e Uruguai. Segundo [www.mobot.org](http://www.mobot.org), ocorrem também no Equador e no Peru.

**Nomes vulgares.** Sangue-da-água, sangra-d'água, urucurana, sangue-de-dragão, sangue de drago, capixingui, tapixingui etc. A denominação “sangre-de-drago” (“sangue-de-dragão”) é devido à presença de uma resina avermelhada, que lembra sangue, especialmente no caule da planta.

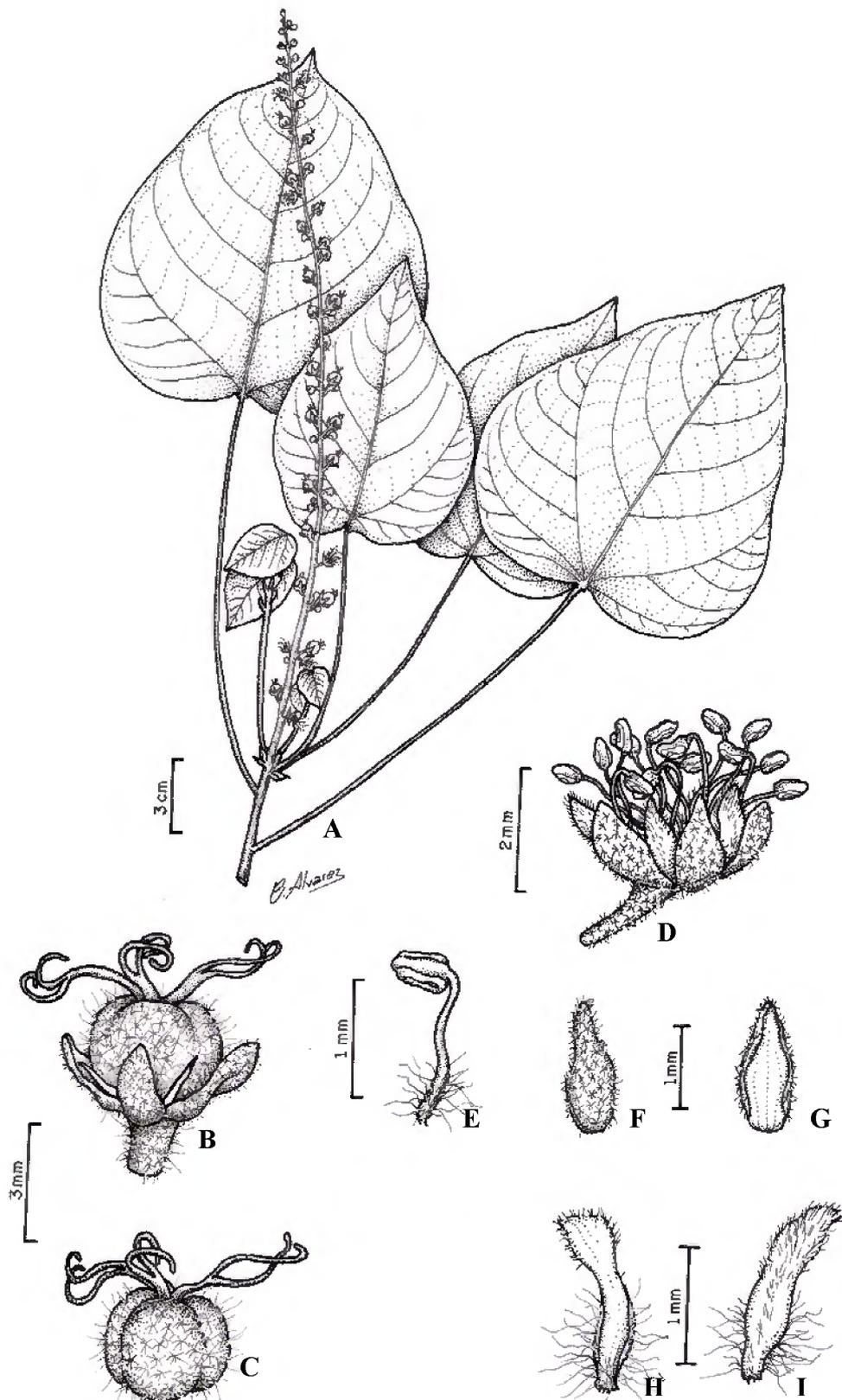
**Usos.** Segundo Smith et al. (1988), a madeira de *C. urucurana* é útil na construção civil e naval, em obras externas e internas, bem como para confeccionar canoas, esteios, dormentes etc., e a casca serve para curtume. De acordo com Neill 9195 (MO), em etiqueta de herbário, no Equador a resina da espécie é utilizada para estancar hemorragia e promover cicatrização de ferimentos.

**Material examinado.** **BRASIL.** Amazonas, Três Casas, rio Madeira, *Kuhlmann 316 (RB)*, s/dat (fl). Acre, município de Basiléia, basin of rio Purus, upper rio Acre, *Daly et al. 9721 (MG)*, 22.III.1998 (fl, fr); Município Assis Brasil, basin of rio Purus, upper rio Acre, left bank, Seringal São Francisco, Colônia Ipiranga, *Daly et al. 9833 (MG)*, 27.III. 1998 (estéril); rio Acre, *Ule 9545 (MG)*, I.1912 (fr). **Pará,** Município de Querência do Norte, Porto Natal, Córrego Juriti, 23°09'S 53°38'W, altitude 230-240 m, *Leite 009 (MG)* 21.I.1986 (fl). **Mato Grosso,** divisa territorial entre São Pedro da Cipa/ Juscimeira, formação secundária, alagável, Fazenda do Sr. Aanael, *Libério et al. 788 (MG)*, 10.XI.1998 (fl); Município de Maracaju, Fazenda Sto. Antônio, mata ciliar, *Sucre 10492 (RB)*, 29.XII.1973 (fl). **Brasília,** elevação de 975 m, *H. S. Irwin s/n (MG)*, 18.V.1966 (fl).

*Croton urucurana* é superficialmente semelhante à *Croton draconoides* Müll.Arg., mas pode ser distinguida pelas seguintes características: folhas com face abaxial tomentosa, alvacentas, ferrugíneas nas nervuras, base acentuadamente cordada a auriculada e estípulas ovais, foliáceas. Flores estaminadas com pétalas glabras internamente, com tricomas vilosos concentrados apenas nas margens e base, as sépalas glabras internamente.

Anatomicamente *C. urucurana* diferencia-se de *C. draconoides* por apresentar tricomas estrelados-incorrectos, pedunculados, rotados, e tricomas estrelados sésseis, multiangulares. Enquanto que *C. draconoides* apresenta tricomas estrelados sésseis, rotados, e tricomas estrelados-incorrectos sésseis, rotados. Em *C. urucurana* não foi observado a ocorrência de tricomas glandulares na superfície foliar.

De acordo com Webster (1993), *C. urucurana* pertence à seção *Croton*, subseção *Cyclostigma* (Griseb.) Müll.Arg.



**Figura 15:** *Croton urucurana* Baill. A. Ramo. B. Flor pistilada. C. Ovário. D. Flor estaminada. E. Estame. F. Sépala, face externa. G. Sépala, face interna. H. Pétala, face interna, detalhe da margem. I. pétala, face externa. (A, B, C, D, E, F, G, H, I; Irwin H. S. - 1589).

2. *Croton draconoides* Mull. Arg., Linnaea 34: 90. 1865. Tipo. Brasil. In Brasília inter Bahia et Vittoria, *Sellow* (B); Peru. In Peruvia orientali prope Tarapoto, *Spruce 4582* (G!; K!, B), 1855-56; Peru, in Maynas Alto, *Poeppig 1846* (B, W!).

**Figura 16.**

Arbusto a árvore 3 – 15m alt. Ramos com denso indumento de tricomas estrelados, ferrugíneos. Folhas 6 – 28cm x 4 – 15cm, palmatinérvias, cordadas a oval-elípticas, cartáceas; face adaxial tomentosa, velutina quando jovem, indumento de tricomas estrelados, áspera quando adulta, face abaxial denso-velutina, tricomas estrelados, margem inteira a esparsadamente ondulada, base cordada, com um par de glândulas achatadas, pateliformes, na face abaxial, ápice acuminado a caudado; pecíolo 1 – 20cm compr., tomentoso; estípulas 2, basais. Inflorescência 15 – 50cm compr., em racemo, flores pistiladas em menor quantidade, inseridas entre fascículos de flores estaminadas, ou apenas flores estaminadas na raque. Flores estaminadas com pedicelo 8 – 9mm compr., denso-estrelado, cálice 5-lobado, lobos ovais, 2 – 2,5mm compr., denso-pilosos com tricomas estrelados externamente, pubescentes com tricomas vilosos internamente e nas margens, pétalas 5, elíptico-ovais, 2 – 2,5mm compr., denso indumento de tricomas vilosos internamente e nas margens, glabras externamente, estames 15-20, 3 – 3,5mm compr., filetes glabros, assentados em receptáculo denso-viloso, disco pentalobado. Flores pistiladas com pedicelo 1 – 1,5mm compr., piloso, cálice 5-lobado, quase livre, lobos elíptico-ovais, tricomas estrelados externamente, tricomas vilosos na parte apical, internamente, pétalas 5, extremamente reduzidas, obsoletas, como um filete carnoso de 0,5mm compr., ovário 4 – 4,5mm diâm., subgloboso, com denso indumento de tricomas estrelados a estrelado-dendríticos, estiletos 3, ramos profundamente bífidos, concrecidos apenas na base. Fruto ca. 7mm diâm., subgloboso, pubescente, rugoso, cálice persistente na maturação.

**Distribuição.** Maranhão, Pará, Rondônia, Guiana Francesa (Oldeman 2002, IAN).

**Nome vulgar.** "Murucucutu", "sangra-d'água" (Pará)

**Material examinado.** BRASIL. Amazonas, Barcelos, 0-3 Km N do Km 211 da estrada Perimetral Norte, encosta do Pico Rondon, floresta submontanhosa, *Amaral et al. 1455* (INPA, MG), 03.II.1984 (fl). Pará, Altamira, Inferno Verde, dique 2, mata de terra firme com cipó e babaçu, *Dias et al. 609* (MG), 27.XI.1986 (fl); Paragominas, Fazenda Vitória,

*Cordeiro 2068* (IAN), 10.IV.91 (fl); Ourilândia do Norte, *Cordeiro 3088* (IAN), 01.II.1999 (fl); Marabá, Serra dos Carajás, arredores do acampamento do rio Azul, *N.A Rosa et al. 4531* (MG), 07.XI.1983 (fl); Município de Nova-Canaã dos Carajás, vegetação de capoeira, *L.C.B. Lobato et al. 2625* (MG), 27.XII.2000 – 06.I.2001 (fr); Marabá, Serra dos Carajás, 7-11 Km northwest of AMZA camp 3-Alfa on road to 4-Alfa, 5°47'S 50°64'W, altitude 250 m, primary forest, *Sperling et al. 6060* (MG), 10.VI.1982 (fl); *Ibidem*, estrada para Itacaiunas, *O. C. Nascimento & R.P. Bahia 1088* (MG), 31.I.1985 (fl); Roadside on BR-163, Cuiabá-Santarém road, km 881, approx. elev. 260 m, *J.H. Kirkbride Jr. & E. Lleras 2786* (INPA, MG, NY), 14.II.1977 (fl, fr); Tucuruí, Fazenda Krinet, Km 74, *José Ribeiro 0070* (IAN), 17.XI.1982 (fl, fr). **Maranhão**, São Vicente Ferrer, Santa Rosa, *Secco & N. A. Rosa 899* (INPA, MG, SP), 29.IV.1998 (fl); Piry-mirim, beira do campo baixo, *A. Ducke MG 453a* (MG), 30.IX.1903 (fl); *Ibidem, idem, 453b* (MG), 30.IX.1902 (fl); Margem da estrada de S. João, arredores de S. Bento, capoeira úmida, *N.A. Rosa 2495* (INPA, MG, NY, RB), 04.VII.1978 (fl); Imperatriz, fazenda Antonio Passarinho, *Pires 1731* (IAN), 7.VIII.1649 (fl); Contagem em campos temporariamente alagados de Pinheiro, 4-13, *N.A. Rosa & O. Cardoso 2663* (INPA, MG, NY), 12.VII.1978 (fr); Margem da estrada Colombo, Anajatuba, capoeira baixa, *Ribeiro & Pinheiro 1244* (IAN), 27.I.1976 (fl). **Rondônia**, mun. Costa Marques, Resex do Caltário, terreno do Sr. Cuiabano, entre os rios Guaporé, Caltário e Ouro Fino, vegetação de várzea, *Luiz Carlos et al. 1137* (MG), 6.XI.1996 (fr).

*Croton draconoides* é uma espécie muito semelhante a *C. lechleri* Müll. Arg., proposta posteriormente por Muller (1866). Autores como Croizat (1944) e Macbride (1951) acreditam que as duas coleções-tipos do Peru, citadas por Muller (1865) na descrição original de *C. draconoides*, sejam *C. lechleri*.

Quanto à coleção-tipo *Sellow*, citada para o Brasil (entre Bahia e Vitória) na mesma descrição, foi destruída durante o bombardeio em Berlim, na Segunda Guerra Mundial. Provavelmente, tal material seria de *C. urucurana*, espécie que mantém semelhança com *C. draconoides* e distribui-se abundantemente no centro-oeste, nordeste, sudeste e sul do Brasil, com raras ocorrências no norte (Amazonas e Acre).

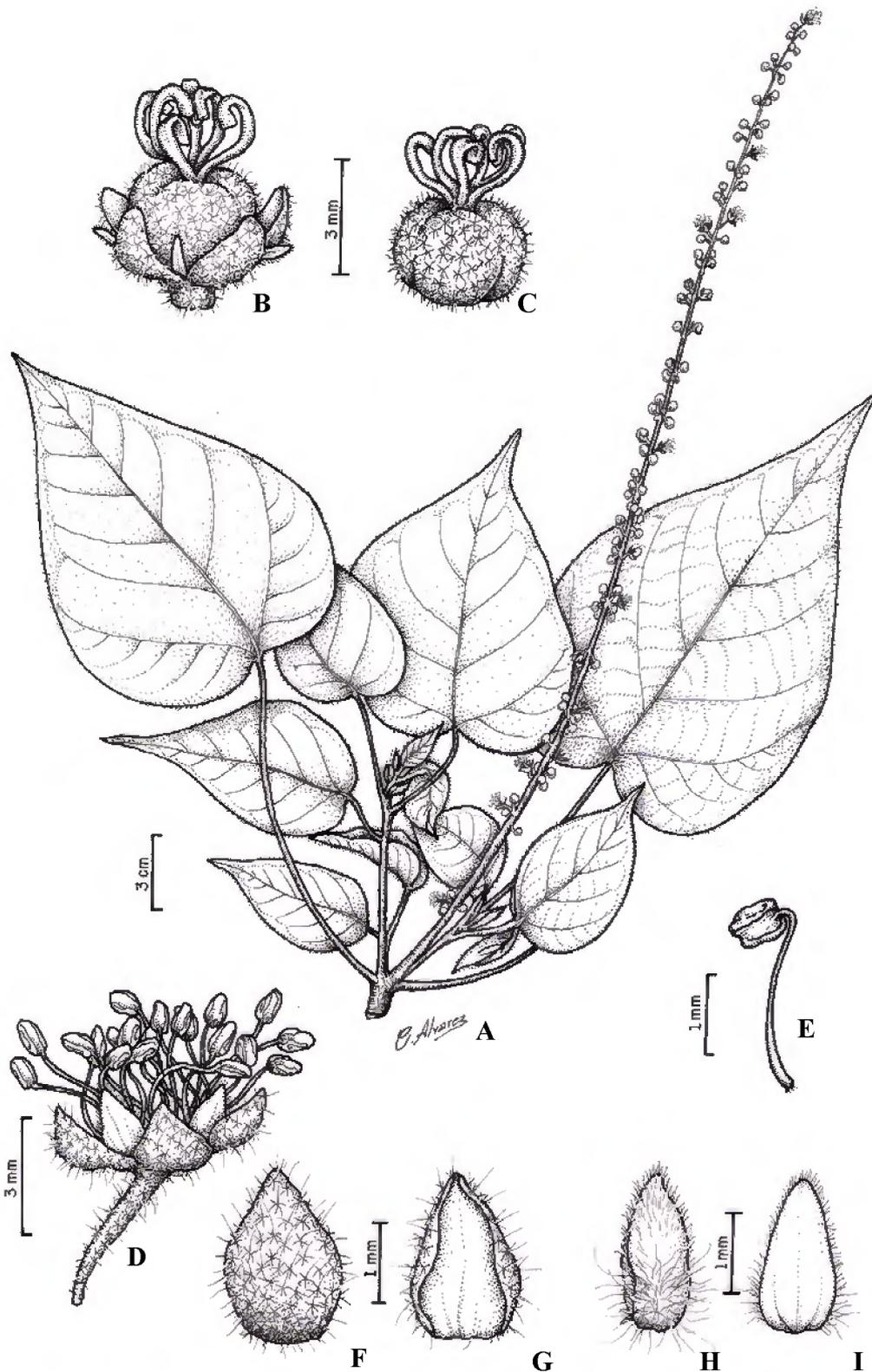
Em razão de não ter analisado a coleção *Sellow*, Brian Smith (com. pessoal) considera mais apropriado manter *C. draconoides* e *C. lechleri* como espécies válidas, sugerindo *Sellow s.n* como lectótipo de *C. draconoides*.

Após analisar os sítipos do Peru citados na descrição original de *C. draconoides* (*Poeppig 1846- W*, e *Spruce 4582, K*) e comparando-os com os demais materiais examinados

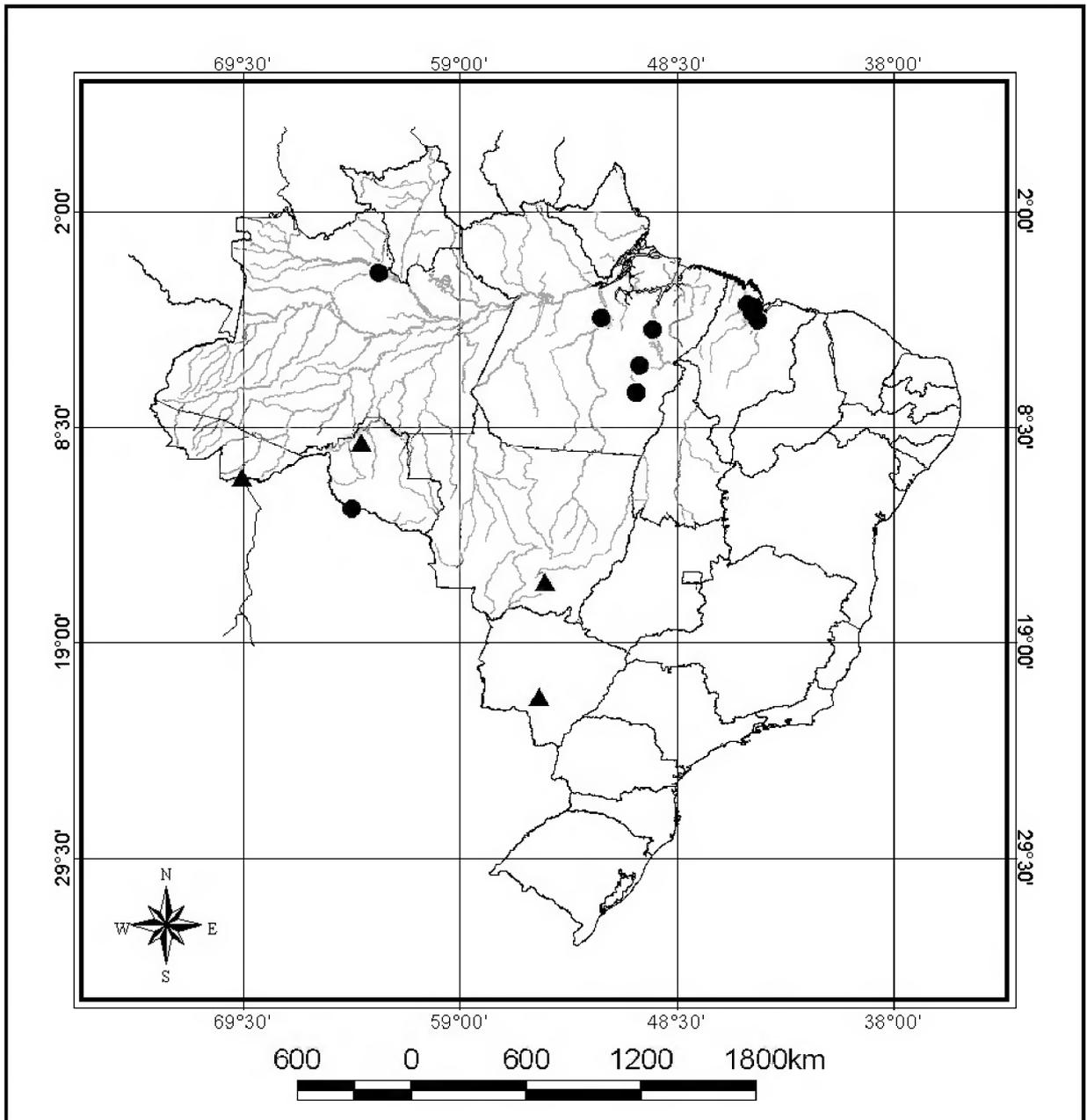
no presente trabalho, constatou-se as semelhanças entre *C. draconoides* e *C. lechleri*. Mas entende-se que este assunto ainda não está bem esclarecido, sendo que provavelmente *C. draconoides* deverá ter prioridade sobre *C. lechleri*, considerando-se que foi descrita primeiro.

Separa-se de *Croton urucurana* pelo indumento foliar (face abaxial com aspecto velutino, ferrugínea), além das características apontadas na chave.

Anatomicamente *C. draconoides* diferencia-se de *C. urucurana* por apresentar tricomas estrelados sésseis, rotados, e tricomas estrelados-porrectos sésseis, rotados.



**Figura 16:** *Croton draconoides* Müll. Arg. A. Ramo. B. Flor pistilada. C. Ovário. D. Flor estaminada. E. Estame. F. Sépala, face externa. G. Sépala, face interna. H. Pétala, face interna. I. Pétala, face externa. (A, B, C, D, E, F, G, H, I; Ducke MG - 453).



**Figura 17:** Distribuição geográfica de *Croton urucurana* Baill. (▲) e *C. draconoides* (●).

3. *Croton sampatik* Mull. Arg., Linnaea 34: 94. 1865. Tipo. Peru. Ruiz 597 (holótipo, G!; isótipo, B).

**Figura 18.**

Árvores 12-20 m de alt., 7-30 cm DAP. Ramos com tricomas escamoso-estrelados. Folhas trinervadas na base, com pecíolo 2,5-5,5 cm compr., cilíndrico a levemente canaliculado, indumento de tricomas estrelados; limbo oval a oval-lanceolado, 9,5-19×5-9,5 cm, cartáceo a membranáceo, ápice acuminado, base cordada com um par de glândulas salientes, verrucosas, margem espaçadamente denteada; face abaxial com nervuras proeminentes, indumento de tricomas estrelados; face adaxial com nervuras levemente proeminentes a planas, esparsamente pubescente, os tricomas concentrados nas nervuras. Inflorescências estaminadas em racemos, 15-20 cm compr., as flores dispostas em fascículos, raque com denso indumento de tricomas estrelados; flores estaminadas com pedicelo 0,5-0,8 cm compr., pubescente; cálice 5-lobado, os lobos sagitados, 2 mm compr., pubescentes, tricomas estrelados; pétalas 5, livres, 2-2,5 mm compr., elípticas, indumento de tricomas simples, vilosos internamente, concentrados nas margens e parte apical, glabras externamente; estames 11-12, livres, 2 mm compr., assentados em um tufo de tricomas simples, filetes glabros, anteras ovais. Inflorescência bissexuada (em estágio muito jovem) em racemo espiciforme, as flores pistiladas na base, as estaminadas no restante da raque, raque tomentosa com tricomas estrelados; flores estaminadas em estágio muito jovem; flores pistiladas (ainda jovens) com pedicelo 1 mm compr., tomentoso; cálice 5-lobado, lobos lanceolados, *ca.* 2 mm compr., indumento de tricomas estrelados externamente, ovário 3-locular, tomentoso, indumento estrelado. Frutos cápsulas, deiscência loculicida, 1 cm diâm., indumento de tricomas estrelados; sementes 3, com 6 mm compr., lisas, pintalgadas, ecarunculadas.

**Distribuição.** Brasil. Amazonas e Pará (Oriximiná; Marabá-Serra dos Carajás).

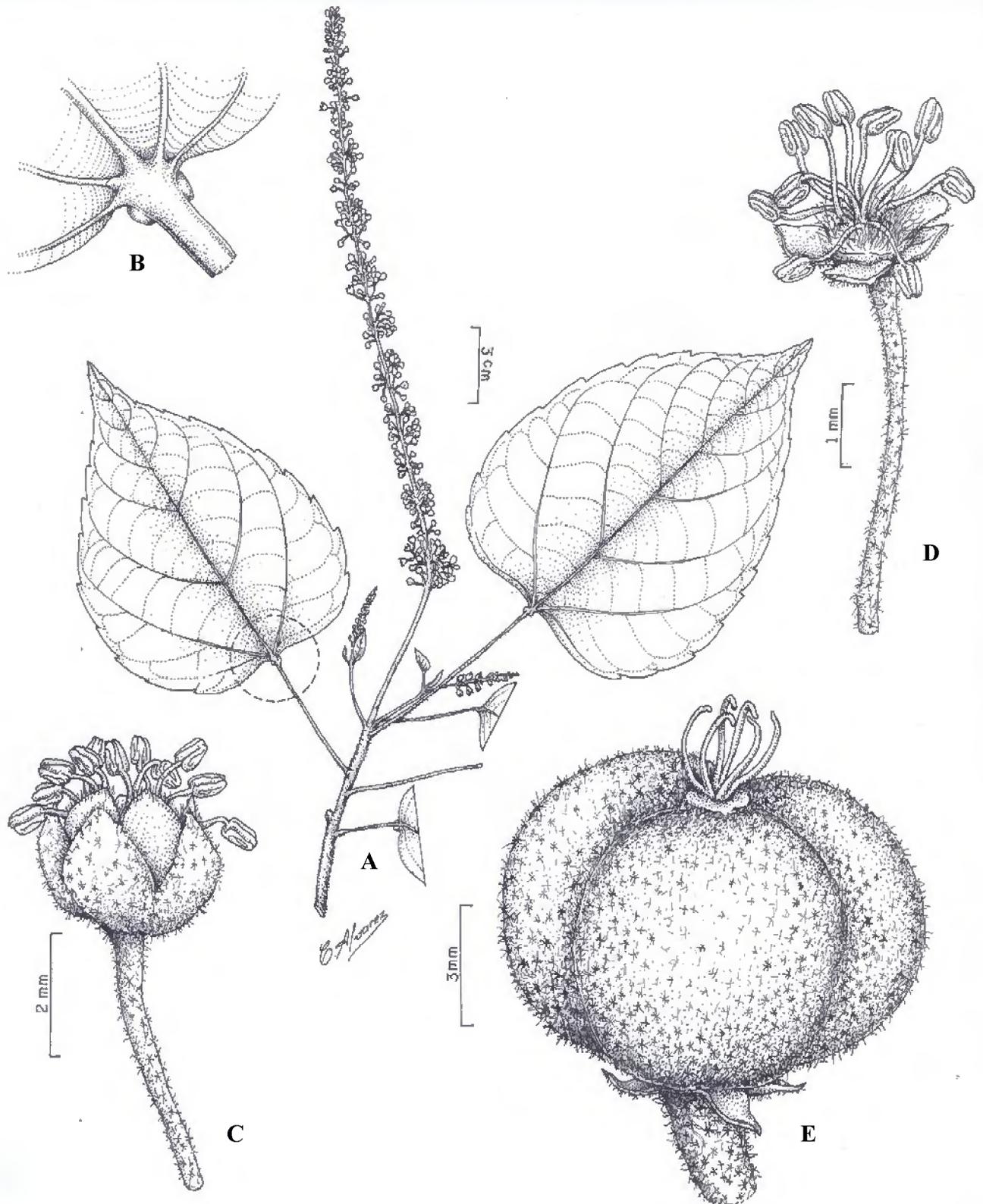
**Material examinado. BRASIL. Amazonas,** Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 26, Reserva Ducke, *Vicentini, A. & Pereira, E. da C.* 735 (IAN, INPA, K, MG, MO, NY, RB, SP, UB), 12.X.1994 (fl); *Ibidem, idem* 1164 (INPA K MG MO NY RB SP), 12.XII.1995 (fr); Presidente Figueiredo, Balbina, mata de terra firme, 01°2'S 59°60'W, *C. A. Cid et al.* 6658 (INPA), 08.III.1986 (fr); Manaus, Rodovia BR 174, km 64, Fazenda P. Velho, *C. Dick* 104 (INPA), 11.IV.1992 (fl). **Pará,** Oriximiná, 14 km Cachoeira Porteira, estrada para a

Perimetral Norte, mata de terra firme, *Cid Ferreira 9701* (INPA, NY, MG, RB), 27.XI.1987 (fl).

*Croton sampatik* é facilmente identificável pelas folhas ovais, com base trinervada, e face abaxial pubescente com tricomas concentrados nas nervuras; as flores são pediceladas, dispostas em fascículos, estames 11-12, glabros, assentados em um tufo de tricomas; as sementes são lisas, pintalgadas e ecarunculadas.

Esta espécie foi identificada anteriormente como *C. matourensis* Aublet, com o que discordou-se no presente trabalho, após analisar o tipo daquele táxon, gentilmente cedido pelo herbário de Harvard University (GH).

*Croton sampatik* diferencia-se de *C. matourensis* por apresentar tricomas estrelados e estrelados-porrectos, ambos sésseis e rotados, distribuídos espaçadamente, presença de grande quantidade de drusas que ocorre na região mediana do limbo, não ocorrendo na região de margem. Em *C. matourensis* os tricomas são apenas do tipo lepidoto, não ocorrendo a presença de drusas.



**Figura 18:** *Croton sampatik*. Müll. Arg. A- Ramo com inflorescência; B- Base da folha com 1 par glândulas; C- Flor estaminada; D- Flor estaminada com estames em tufo de tricomas; E- Fruto. (A, B, C, D, E; Vicentini - 735).

4. *Croton palanostigma* Klotzsch, in Hook. London Journ. Bot. 2: 48. 1843. Tipo. In vicinibus Barra, prov. Rio Negro, *Spruce* (holótipo, B; isótipos, BM!, G!, W!), dec.-mart. 1850-51 (fl, fr).

*Croton benthamianus* Mull. Arg., Flora Brasiliensis 11(2): 105. 1873. Tipo. British Guiana, *Schomburgk 1008* (holótipo, G; foto do tipo, F!).

**Figura 19.**

Arvoreta a árvore 3-12 cm alt. Ramos pilosos, algo pulverulentos, com tricomas estrelado-lepidotos. Folhas de tamanhos variados, ca. 8-27 cm X 7,5-16,5 cm, cordadas, às vezes cordado-lobadas, subcoriáceas à cartáceas, pubescentes em ambas as faces, tricomas estrelados a estrelado-lepidotos, velutinas a ásperas ao tato, margem inteira ou discretamente ondulada, às vezes com glândulas capitadas na face abaxial, base cordada a aguda, raro levemente cuneada, trinervada, com um par de glândulas, ápice agudo a acuminado; pecíolo 2-12 cm compr., piloso, tricomas estrelado-lepidotos. Inflorescência 12-40 cm compr., em tirso racemóide, bissexuada, com flores pistiladas 1-3 misturadas com um grupo de estaminadas, formando fascículo, ou em racemo, unissexuada, apenas flores pistiladas. Flores estaminadas com pedicelo 1,5 mm compr., piloso, tricomas estrelado-lepidoto, cálice 5-lobado, 3,5-4 mm compr., lobos sagitados, com tricomas estrelado-lepidoto externamente, glabros internamente, pétalas 5, lanceolado-espátuladas, 5 mm compr., tricomas vilosos nas margens externamente, e na parte apical internamente, estames 10-11, sendo 1 central, 4,5-5 mm compr., filetes com tricomas vilosos. Flores pistiladas com pedicelo 4 mm compr., piloso, tricomas estrelado-lepidotos, cálice 5-lobado, lobos sagitados, 5-6 mm compr., piloso externamente, tricomas estrelado-lepidotos, com tricomas vilosos apenas nas margens, internamente, ovário 3,5-4 mm diâm., subgloboso, piloso, tricomas estrelado-dendríticos e estrelado-porrecto, disco 5-lobado, estiletos 3, pubescentes, multífidos. Fruto 0,8-1 cm diâm., piloso, tricomas estrelado-porrectos persistentes, estiletos persistentes, velutinos, aracnídeiformes.

**Distribuição.** Espécie de ocorrência nos Estados de Roraima, Amazonas, Acre, Pará e Rondônia.

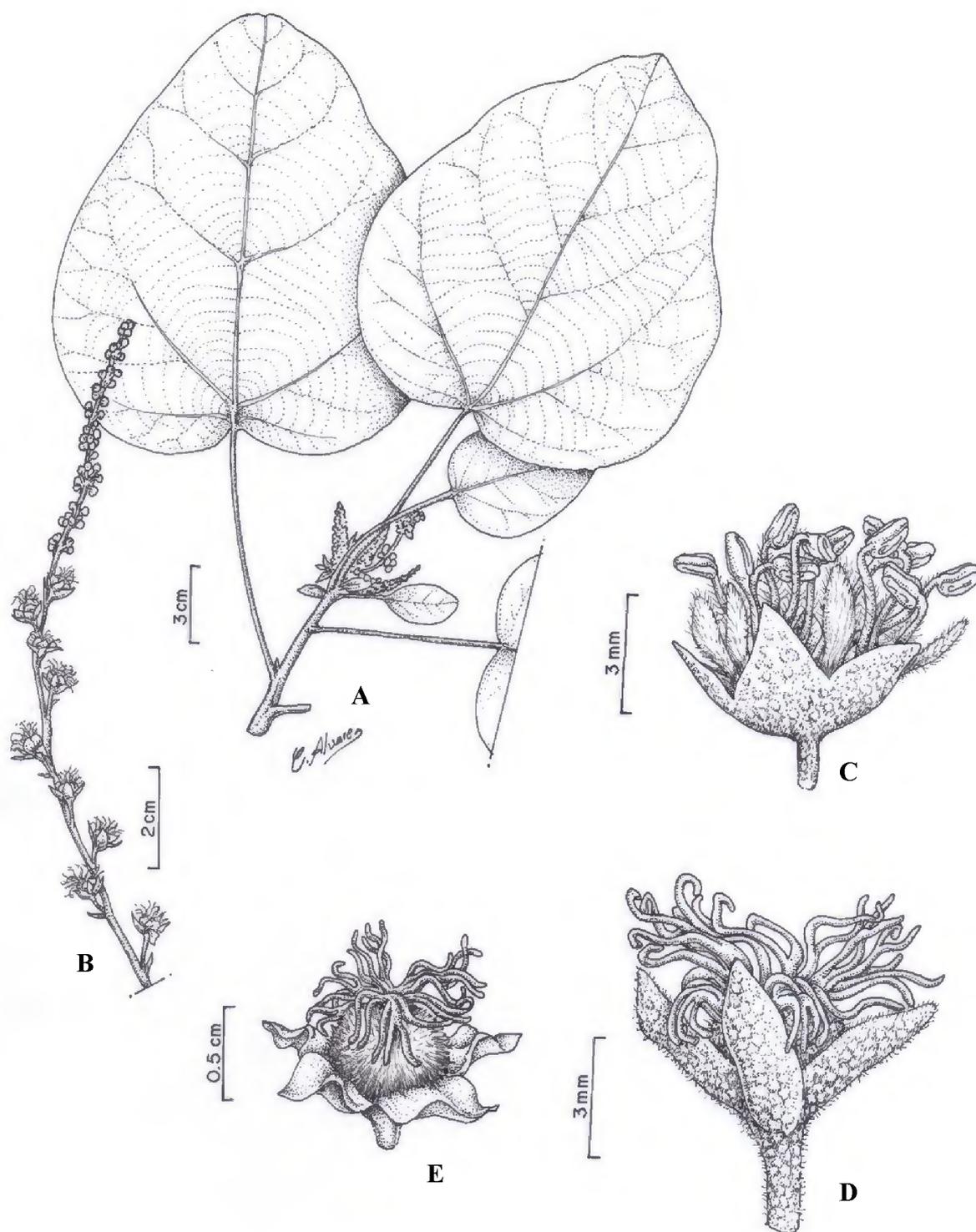
**Nome vulgar.** “Balsa-rana”, “Mameleiro” (Amazonas).

**Material examinado. BRASIL. Roraima**, Serra dos Surucucus, forest beside stream, *Prance et al. 13515* (MG), 6.II.1971 (fl); Rio Uraricoera, Serra Cura-ci-ha, 600 malt., *Murça Pires et al. 16943* (MG, NY, RB), 11.III.1979 (fl); Estrada Manaus-Caracarái, BR 174, capoeira, *I. Cordeiro et al. 34* (INPA, MG, N), 15.VI.1985 (fl, fr). **Amazonas**, Tefé, lago Tefé, igapó, 3°20'S 64°50'W, *Plowman et al. 12514* (INPA, MG, NY, RB), 11-14.XII.1982 (fr); Road Humaitá to Lábrea, savanna margin, *Prance & Ramos 3409* (INPA, MG, NY), 27.XI.1966 (fl); Manaus, estrada da Raiz, capoeira, *Ducke 383* (IAN), 16.XII.1942 (fl, fr); São Gabriel da Cachoeira, serras radioativas, *Pires & Marinho 15806* (IAN), 13.III.1975 (fr); Município de Alvarás, rio Solimões, mata de terra firme, 3°13'S 64°50'W, *I. Amaral et al. 663* (INPA, RB), 29.XI.1982 (fr); Manaus, margem do igarapé Candinha, capoeira T. firme, *Chagas s/n* (MG 21517, RB), s/dat (fl); Solimões, Tonantins, mata de terra firme, *Kuhlmann 1245* (MG), 24.I.1940 (fl, fr); Tonantins, capoeirão de terra firme, *Ducke 1564* (IAN, MG), 24.II.1944 (fl); Barcelos, talude da Serra do Araçá, 300 m de Altitude, 00°50'N 63°21'W, *Cordeiro 225* (INPA), 20.VII.1985 (fl); Barcelos, margem do rio Javari, rio Araçá, 15 Km da serra do Aracá, mata alagável, 00°42'N 63°22'W, *I. Cordeiro 192* (INPA, MG); Manaus, margem da Cachoeira baixa do Tarumã, capoeira fechada, alta, *Dionísio s/n* (MG 21894), 19.XII.1955 (fl); São Gabriel da Cachoeira, morro dos Seis Lagos, scrub and low Forest on steep, hilly, rock terrain, *Daly et al. 5418* (INPA, MG, NY), 15.X.1987 (fl); Baía de Buiaçu, lower rio Negro, *Prance et al. 11486* (INPA, MG, NY), 27.I.1971 (fl); Rio Mapari, end of road, ca. 30 km E of Borba, *Todzia et al. 2241* (INPA, MG, NY), 24.VI.1983 (fl, fr); Manaus, BR 17, km 21, *Luis & Francisco INPA 3224* (INPA), 30.XII.1955 (fl); terra firme, *Cavalcante 728* (INPA, MG), 03.III.1959 (fr); Cachoeira baixa do Tarumã, beside river, *Prance et al. 3857* (INPA, NY), 02.I.1967 (fl); Enseada Grande, Tarumã, *W. Rodrigues & L. Coelho 2087* (INPA), 17.I.1961 (fl); Manaus, BR 17, km 8, *Rodrigues & Chagas 1548* (INPA), 31.III.1960 (fl). **Acre**, serra da Moa, rio Moa, Forest on Hill slopes, *Prance et al. 12453* (INPA, MG, NY), 25.IV.1971 (fl); Prefeitura de Cruzeiro do Sul, 2 km do centro da cidade de CZS ao aeroporto, *Pollito & Dantas 2945* (MG, UFAC), 01.XII.2002 (fl); Rio Javari, aeroporto de Palmeira, RADAM, capoeira de terra firme, *Mota 305* (MG), 5.IV.1976 (fr). **Pará**, roadsisde on BR 163, Cuiabá-Santarém, Km 886, *Kirkbride & Lleras 2775* (INPA, MG), 17.II.1977 (fl, fr); Rio Trombetas, planalto Saracá, mata de terra firme, *N. T. Silva & Santos 4650* (MG), 27.V.1978 (fr); Oriximiná, rio Trombetas, *C. A. Cid & J. Ramos 1037* (INPA, RB), 18.VI.1980 (fl); Flona Saraca-Taqüera/IBAMA, Porto Trombetas, Oriximiná, *Salomão et al. 960* (MG), 16.I.2003 (fl); Campos do Ariramba, Oriximiná, *Martinelli 6928* (MG, RB), 8.VI.1980 (fl); Capitão Poço, Centro de treinamento do IDESP, *E. Oliveira 6402*

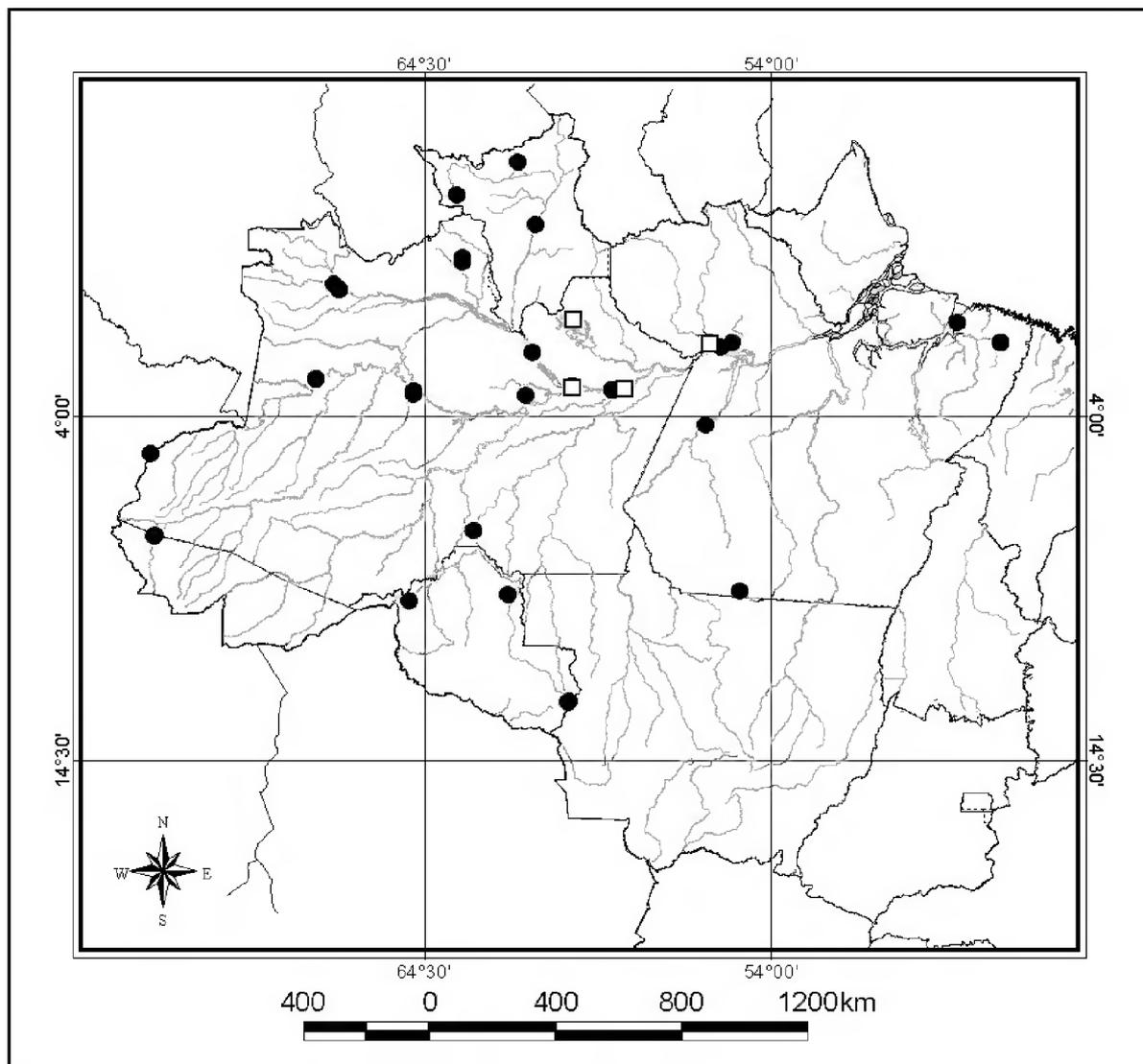
(MG), 19.II.1976 (fl); Capitão Poço, Centro de Treinamento do IDESP, beira da estrada do Piri, terra firme, *E. Oliveira 6167* (MG), 3.IV.1974 (fr); Ilha do Mosqueiro, L. 19, Q. 18, Pau Amarelo, *E. Oliveira 5933* (IAN), 18.X.1971 (est); Óbidos, rio Cuminá-miri, mata de beira de rio, *Cavalcante 188* (MG), 9.VI.1957 (fl); Serra do Cachimbo, BR 163, Cuiabá-Santarém highway, cachoeira de Curuá, *Prance et al. 24864* (MG, NY), 5.XI.1977 (fl). **Rondônia**, margin of Mutumparaná airstrip, savanna Forest, *Prance et al. 8855* (MG, NY), 25.XI.1968 (fl); Machadinho d'Oeste, distrito de Tabajara, campina semi-aberta, *Lobato et al. 2061* (MG), 8.XI.1997 (fl); Vilhena, mata de t. firme, *M. Silva & Pinheiro 4177* (INPA, MG), 6.I.1979 (fl, fr); Estrada do rio Pimenta Bueno, localidade Guaporé, 12°45'S 60°10'W, *Vieira et al. 989* (INPA, NY, RB).

*Croton palanostigma* se caracteriza por apresentar as folhas com ápice agudo, mais raro acuminado, as flores estaminadas e pistiladas com tricomas estrelados-lepidotos e estames 10-11.

*Croton palanostigma* possui uma rede de nervuras densa, que ramifica-se até a quarta grandeza, sendo que esta é a principal característica anatômica que a separa de *C. draconoides* e *C. urucurana*, que são superficialmente semelhante entre si.



**Figura 19:** *Croton palanostigma* Klotzsch. A- Ramo; B- Inflorescência com flores pistiladas na base e estaminadas no ápice; C- Flor estaminada; D- Flor pistilada; E- Ovário. (A; Cordeiro – 192, B, C, D, E – Murça Pires - 16943).



**Figura 20:** Distribuição geográfica de *Croton sampatik*. Müll. Arg. (□) e *Croton palanostigma* Klotzsch (●).

5. *Croton pullei* Lanj., Euphorb. of Surinam 18, pl. 3. 1931. Tipo. Surinam. Upper Surinam river, *Stahel 76* (holótipo, U!).

**Figura 21.**

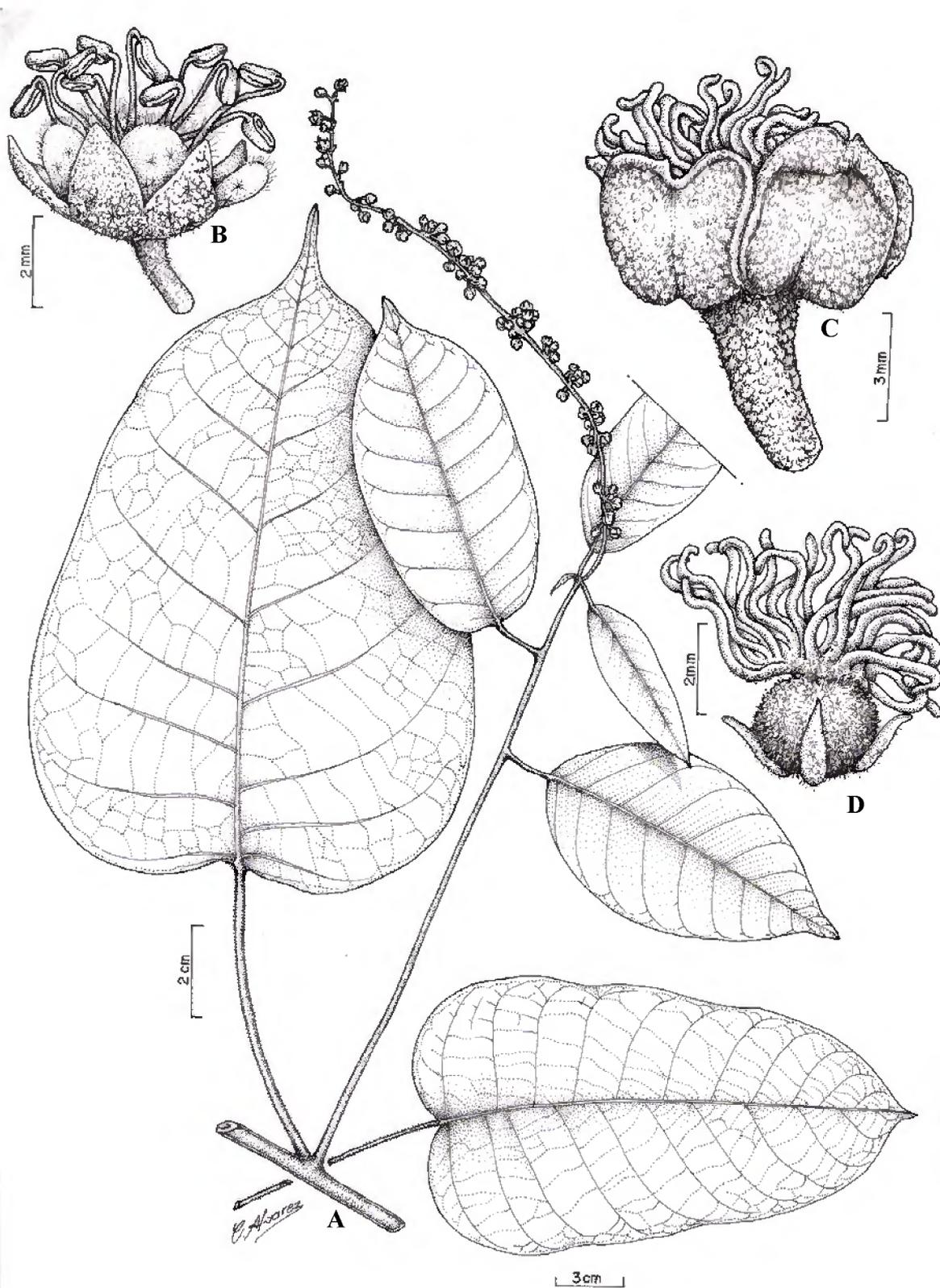
Liana lenhosa ou árvoreta escandente. Ramos pubescentes, tricomas estrelado-lepidotos, glabrescentes. Folhas 7,5-24,5 cm X 3,5-12,5 cm, cordadas, às vezes elípticas a elíptico-oblongas, cartáceas a subcoriáceas, pubescentes em ambas as faces, especialmente na abaxial, glabrescentes, os tricomas estrelado-lepidotos geralmente esparsos entre si, margem inteira, base cordada, cordado-auriculada, arredondada, às vezes reta, com um par de glândulas arredondadas, às vezes ocultas pelos tricomas, ápice acuminado, às vezes caudado, nervuras perceptíveis, a olho nu, em ambas as faces; pecíolo 2-9 cm compr., pubescente. Inflorescência 20-45 cm compr., terminal, em racemo, (às vezes geminada, acompanhada de outra menor, 3,5-7 cm compr., na maioria das vezes com número maior de flores pistiladas), as flores pistiladas isoladas na base ou misturadas com as estaminadas, estas em fascículos no restante da raque. Flores estaminadas com pedicelo 3-3,5 mm compr., piloso, cálice 5-lobado, lobos ovais a sagitados, 3-3,5 mm compr., pilosos externamente, tricomas estrelado-lepidotos, margem ciliada, glabros internamente, pétalas 5, elíptico-ovais, 3,5 mm compr., tricomas estrelados esparsos externamente ou glabras, margem ciliada, tricomas vilosos internamente, estames 11, levemente conados na base, 4-4,5 mm compr., filetes com tricomas vilosos, disco basal lobado. Flores pistiladas com pedicelo 6mm compr., grosso, subulado, piloso, cálice 5-lobado, 5,5 mm compr., lobos carnosos, irregulares, algo assimétricos, com ondulações características (cálice reduplicado), pilosos externa e internamente, tricomas estrelados, ferrugíneos e prateados, ovário 2,5-3 mm diâm., subgloboso, piloso, tricomas estrelados, ferrugíneos, estiletos 3, multífidos, aracneiformes, denso-pilosos. Fruto não visto.

**Distribuição.** Espécie de ocorrência apenas nos estados do Pará e Maranhão

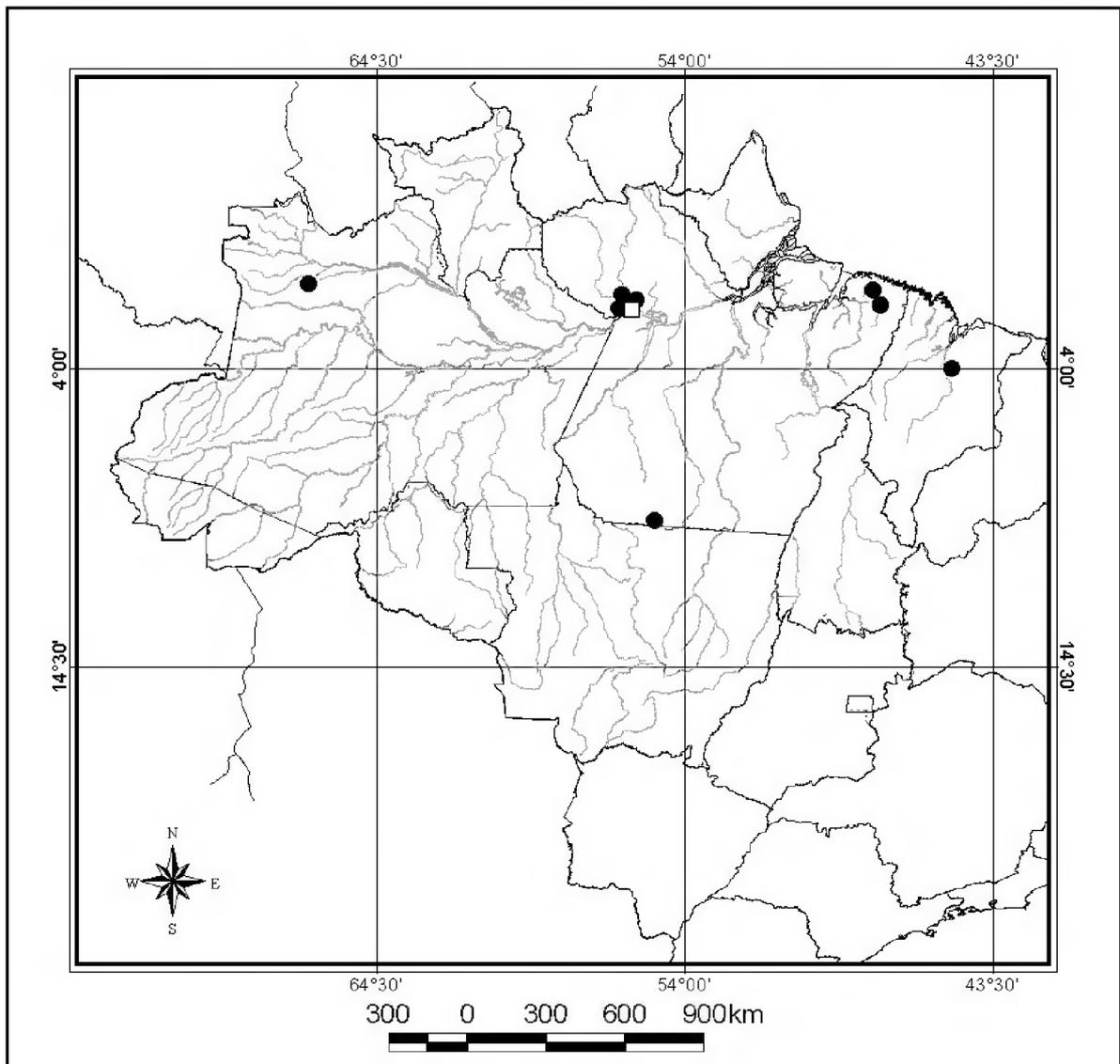
**Material examinado. BRASIL. Pará,** Oriximiná, margem esquerda da estrada de Cachoeira Porteira, terra firme, *C. A. Cid & Ramos 1037* (INPA, MG), 18.I.1980 (fl); *Ibidem*, margem do Rio Cachorro, próximo do barracão do Ponto da Serra, 12 km NW de Cachoeira porteira, 22.VI.1980, fl, *Martinelli 7058* (RB, NY, INPA); Capitão Poço, Centro de Treinamento do IDESP, capoeira de terra firme, *E. Oliveira 6261* (MG), 25.II.1975 (fl); Rio Parú do Oeste, missão Tiriyó, arredores da Missão, margem da mata e capoeira, *Cavalcante 2565* (MG), 01.V.1970 (fl); Rio Trombetas, município de Oriximiná, rio Caxipacoro, *Davidson &*

*Martinelli 10650* (INPA, MG, NY, RB), 31.VI.1980 (fr); Município de Peixe-boi, Fazenda Monte Verde, mata de terra firme, *Secco & Rosa 790* (MG), 13.V.1992 (fl); BR 163, Cuiabá-Santarém highway, Km 1305, vicinity of Forest of terra firme, *Prance et al. 25653* (MG, NY), 22.XI.1977 (fl); Rio Cachorro, afluente do rio Trombetas, cachoeira de São Pedro, *Coelho et al. 227* (INPA), 21.XI.1985 (fl). **Maranhão**, Fazenda São Francisco, estrada Alto Alegre-Lago Verde, Km 9, município Lago Verde, mata primária, *Anderson et al. 2064* (MG), 21.III 1985 (fr).

*Croton pullei* destaca-se entre as espécies aqui estudadas principalmente por ser uma liana, com o cálice da flor pistilada com os lobos irregulares, assimétricos, reduplicados. Possui também rede de nervuras que ramifica-se até a sexta grandeza, e grande quantidade de drusas distribuídas por todo o limbo foliar. Estas características diferenciam de *C. sampatik*, que também possuem grande quantidade de drusas, porém distribuídas apenas na região mediana do limbo, não ocorrendo na margem.



**Figura 21:** *Croton pullei* Lanj. A- Ramo com inflorescência bissexuada; B- Flor estaminada; C- Flor pistilada com cálice assimétrico, reduplicado; D- Ovário. (A,B,C,D; Cavalcante - 2461).



**Figura 22:** Distribuição geográfica de *Croton pullei* Lanj. (●) e *Croton trombetensis* R. Secco, Berry, P. A. & N. A. Rosa (□).

6. *Croton matourensis* Aublet, Hist. Pl. Guiane 2: 879, t. 338. 1775. Tipo. French Guiane. Aublet s/n (holótipo, P; isótipo, BM!).

*Croton matourensis* var. *benthamianus* Müll. Arg., Linnaea 34:95.1865. Tipo. In vicinibus Barra, prov. Rio Negro, *Spruce* (holótipo, G!; isótipo, W!), mart. 1850-51.

*Croton matourensis* var. *poepigianus* Mull. Arg., Linnaea 34: 95. 1865. Tipo. Peru, Maynas, Poeppig (holótipo, G!; isótipos, B, W!; foto do tipo, G!), dez. 1830 (fl).

*Croton caryophyllus* Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 6: 374. 1854. Tipo. In vicinibus Barra, Prov. Rio Negro, *R. Spruce* (holótipo, K!; isótipos, BM!, G!, W!; foto do tipo, A!), dec.-mart. 1850-51 (fl). (Sin. Nov.).

*Croton lanjouwensis* Jabl., Mem. N.Y. Bot. Garden 12: 158. 1965. Tipo. Brasil. “In Brasilia septentrionalis prov. Rio Negro prope Barra, *R. Spruce* *Crot. n. 2*” (Isótipo, NY!; fotos A!, IAN!, NY!).

*Croton pakaraimae* Jabl., Mem. New York Bot. Gard. 12: 159. 1965. Tipo. British Guiana, Pakaraima Mountains, Kopinang savanna, *Maguire et al. 46023 A* (holótipo, NY!; isótipo, MO!).

### Figura 23.

Arbusto a árvore, 2-15 m alt. Ramos denso-pilosos a glabrescentes, ferrugíneos, escamosos ou velutinos ao tato, tricomas lepidotos. Folhas de tamanhos variados, ca. 6- 22 cm X 3-9,5 cm, elípticas a elíptico-oblongas, discolores, cartáceas, denso indumento de tricomas lepidotos, e glândulas capitadas na face abaxial, dando-lhe um aspecto metálico-ferrugíneo dourado muito típico, face adaxial glabra ou com tricomas na nervura central, margem inteira, base obtusa, com um par de glândulas capitadas, achatadas, às vezes obsoletas, ápice acuminado, raro agudo; pecíolo 1-4,5 cm compr., denso-piloso, tricomas estrelado-dendríctos, velutino ou áspero, estípulas basais 2, lanceoladas. Inflorescência 8-22 cm compr., em tirso racemóide ou racemo, terminal, bissexuada, as flores pistiladas na base, as estaminadas no restante da raque, ou unissexuadas, apenas com flores estaminadas. Flores estaminadas com pedicelo 1 mm compr., piloso, cálice 5-lobado, 4,5-5 mm compr., lobos sagitados, denso-pilosos externamente, tricomas lepidotos, glabros internamente, pétalas 5, estreito-lanceoladas, 4-4,5 mm compr., com tricomas vilosos apenas nas margens, especialmente na metade basal, estames (10) 11, 5-6 (8)mm compr, filetes com tricomas vilosos. Flores pistiladas com pedicelo 4,5-5 mm compr., denso-piloso, tricomas lepidotos, cálice 5-lobado, 6-7(8) mm compr., aberto apenas no ápice, lobos reduzidos, 2-2,5 mm compr., ou quase livre, lobos lanceolados, 6-8 mm compr., denso-pilosos externamente, tricomas lepidotos, pilosos

internamente, tricomas vilosos, ovário 3,5 mm diâm., trígono, denso-piloso, tricomas lepidotos, estiletos 3, concrecidos na base, estipitados, pubescentes, ramos multífidos. Fruto 0,5-0,7 cm diâm., ferrugíneo, denso-piloso, tricomas lepidotos, mericarpos 3 (4), dilatados; sementes 3(4), ovais, carunculadas.

**Distribuição.** É a espécie de mais ampla distribuição na Amazônia brasileira, tendo sido coletada em todos os Estados da região.

**Nomes vulgares.** “Coroatá”, “Maravuvuia” (Pará); “dima” (Amazonas); sangra-d’água (Mato Grosso).

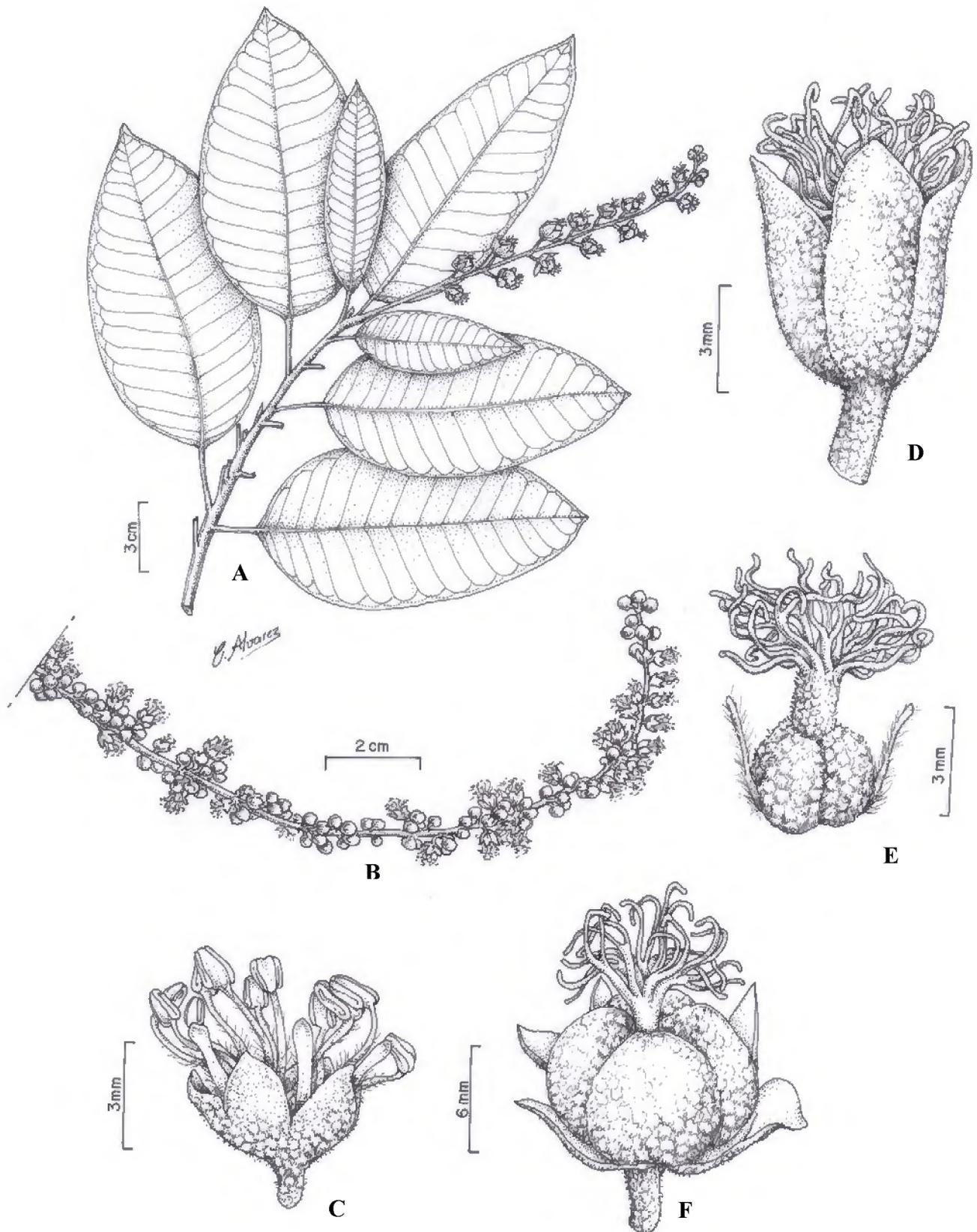
**Material examinado. VENEZUELA. Santa Elena,** Mata Culta, nos arredores do acampamento da Comissão de limites, *N. A. Rosa & O. Cardoso 3225* (INPA), 02.IX.1979 (fl). **BRASIL. Roraima,** Rodovia BR-174, mata alta, *Pires & Dárdano 14.576* (MG), 22.VI.1974 (fl); BR-174, estrada Manaus-Caracarái, *I. Cordeiro et al 68* (MG), 17.I.1985 (fl,fr); Pacaraima, marco BV-8, fronteira Brasil-Venezuela, mata ciliar de igarapé, *Almeida & Cordeiro 628* (MG), 19.X.1991 (fr); Foothills of serra Tepequem, near igarapé Páparu, Forest on terra firme, *Prance et al. 4343* (INPA, MG, NY), 12.II.1967 (fl). **Amapá,** Macapá, estrada do Pedreira, prox. Localidade Abacate, ilha de mata, *B. V. Rabelo et al. 2665* (HAMAB), 29.IV.1984 (fr). **Amazonas,** rio Negro, rio Jauaperi, Estirão Tanacuera, *Santos 89* (MG), 24.II.1977 (fl); Vizinhança de Barcelos, capoeira de terra firme, *Fróes 28497* (IAN), 27.IV.1952 (fr); Parque Nacional do Jau, 01°60'39" S, 61°35'57" W, *E. Rodrigues s/n* (MG 158983, SP), 23.XI.1995 (bot); Reserva Florestal Ducke, 02°53' S, 59°58' W, *J.R. Nascimento 682* (INPA, MG), 08.XII.1994 (bot, fl); Manaus, reserva Ducke, *J. Aluísio 325* (INPA, MG), 4.XII.1969 (fl); Manaus, reserva Ducke, mata de terra firme, *Rodrigues & Osmarino 5676* (MG), 16.I.1964 (fl); Manaus, rio Negro, *Spruce s/n* (MG 19559), 1851 (fl, fr); *Ibidem, Ule 5387* (MG), II.1901 (fl); Barcelos, rio Negro, capoeira alta, *Ducke s/n* (MG 7104), 9.VI.1905 (fl, fr); Distrito Agropecuário, Fazenda DIMONA, Reserva 2303 of WWF/INPA MCS Project, *M. Pacheco et al. 179* (INPA), 11.II.1989 (fl); Reserva Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26, *Vicentini 430* (INPA, RB), 22.III.1994 (fl); Manaus, margem da estrada UFAM, *M. Santos s/n* (INPA 213340), 20.XII.2002 (fl); Manaus, UFAM, em frente à Biblioteca, *M. Santos s/n* (INPA 213341), 20.XII.2002 (fl); Estrada Manaus-Itacoatiara, Reserva Ducke, *Mello & Ramos s/n* (INPA 57802), 23.VI.1976 (fl); Manaus, EMBRAPA/CPAA, *M. Skatulla 120* (INPA), 29.XI.1997 (bot, fl); Embrapa-Manaus, *M.*

*Skatulla 120* (INPA), 25.XI.1997 (fl); Manaus, RAIZ, *E. F. Trinta et al. 1490* (INPA), 26.I.1963 (fl). **Acre**, Município de Rio Branco, mata de terra firme, solo argiloso, *C.A. Cid Ferreira & B.W. Nelson 2966* (INPA, MG, RB), 19.X.1980 (fr). **Pará**, Lago de Faro, acima de Tanacuera, mata de beira das campinas do Igarapé Infiry, *A. Ducke MG 10716* (MG), 13.II.1910 (bot); Belém, Parque Ambiental do Utinga, 1° 25'51"S, 48° 25'50"W, Alt: 6m, solo argiloso, mata secundária de terra firme, *Cordeiro M.R. s/n (IAN 175451)*, 21.XII.200 (fl); Rio Trombetas, Cachoeira Porteira, *Ducke s/n (RB 2472, MG)*, 9.I.1927 (fl); Almeirim, mata de terra firme, área Perimetral, *N.T.Silva 5464* (MG), 19.I.1981 (fl); Largo S. Braz, *J. Huber MG 3416* (MG), 24.IV.1903 (fr); Salvaterra, capoeira fechada com boa camada de matéria orgânica em decomposição, solo arenoso, *A.S.L. da Silva & C.S. Rosário 2077* (MG), 21.X.1988 (fl); Bragança, estrada Grande, mata e capoeira, *Ducke s/n (RB 10253, RB)*, 21.I.1970 (fl); Flona Saracá-Taquëra/IBAMA, Porto Trombetas, Oriximiná, *Salomão et al. 904* (MG), 16.I.2003 (fl); Oriximiná, rio Mapuera, entre as cachoeiras do Patauá e Paraíso Grande, igapó da margem direita, *Martinelli 7253* (MG), 27.VI.1980 (fl); Paragominas, Itinga do Pará, Fazenda Caboré, mata de terra firme, *Maciel et al. 439* (MG), 6.XII.1979 (fr); Bragança, campo de baixio, mata secundária, *Davidse et al. 18018* (INPA, MG, NY), 8.IV.1980 (fl); Faro, mata de terra firme, *Ducke s/n (MG 8376)*, 17.VII.1907 (fl); Marajó, Joanes, município de Salvaterra, *Bastos et al. 41* (MG), 16.III.1978 (fr); Marapanim, Campo de Matapiquara, ca. 1 km east of Matapiquara, 73 km NNE of Castanhal By roads, elev. 50m; ca. 0°56'S 47°39'W, *C. Davidase et al s/n (INPA 131592)* 5.IV.1980 (fl); Marapanim, Marudazinho, mata baixa, *Egler 1370* (MG), 19.I.1960 (fl,fr); Vigia, along road PA-140 to Belém, campina de Caimbé, savanna surrounding Forest, *Davidse et al. 17650* (MG), 30.III.1980 (fr); Quatipuru, caminho para o campo Bentivi, *Rodrigues 5179* (MG), 11.IV.1963 (fr). **Maranhão**, município de Monção, basin of rio Turiaçu, Ka'apor Indian Reserve, terra firme Forest, *Balée & Gely 861* (MG. NY), 10.IV.1985 (fl, fr); São Luís, reserva da CAEMA, igapó, *Secco & Rosa 763* (MG), 4.IV.1988 (fr); São Luís, Paço do Lumiar, *Kerr s/n (MG xxxxx)*, 3.IV.1984 (fl); São Luís, Itaquihaçanga, área da Vale, terra firme, *Secco & Rosa 873* (MG), 27.IV.1998 (fr). **Rondônia**, Guajará-Mirim, estrada do Palheta, ao pé da Serra dos Parecis, terra firme, *Silva & Carreira 329* (MG), 28.I.1983 (fr); Mineração Campo Novo, BR-421, a 120 km de Ariquemes, mata secundária, *Vieira et al. 523* (INPA, MG, NY), 18.X.1979 (fl); Rio Madeira, *Prance 8356* (MG), 12.XI.1968 (fl, fr); Porto Velho, Guajará-Mirim, *Carreira et al. 329* (INPA, MG), 28.I.1983 (fl). **Mato Grosso**, Rodovia BR-80, Fazenda Cachimbo, Projeto RADAM, *M. R. Cordeiro 1073* (MG, RB), 18.XI.1976 (fl).

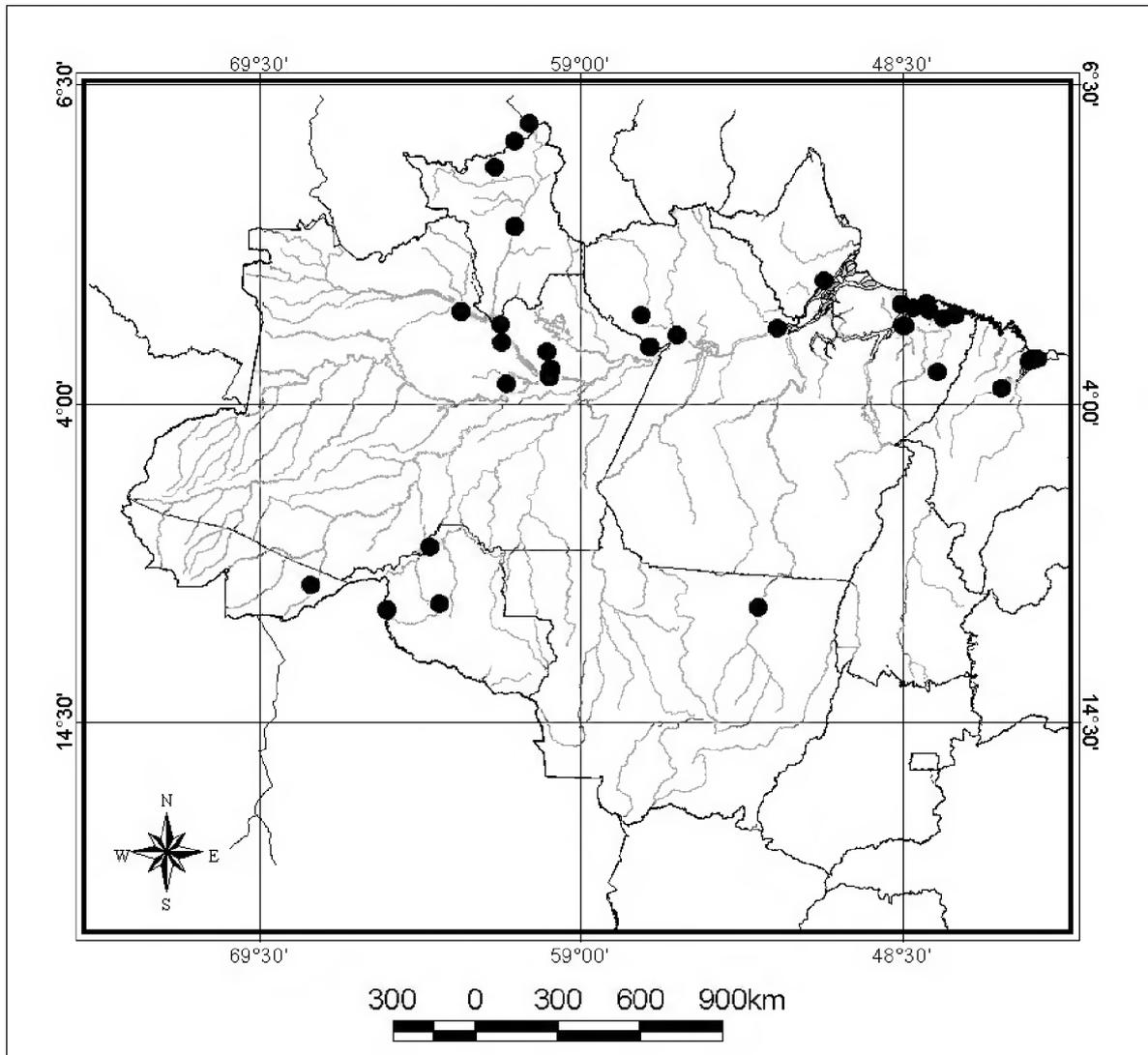
*Croton matourensis* é uma espécie muito variável em relação ao tamanho e ao aspecto da face abaxial das folhas, que frequentemente apresenta uma tonalidade metálico-ferrugínea dourada ou prateada, devido ao denso indumento de tricomas lepidotos. Esta coloração do indumento, que às vezes é muito acentuada no material seco, fez com que fosse aceita como *Croton lanjouwensis*, proposta por Jablonski (1967), baseando-se especialmente no caráter “styles free at base” (estiletos livres na base). Segundo Loureiro (1968), do ponto de vista da anatomia da madeira, *Croton matourensis* e *C. lanjouwensis* praticamente não se diferenciam. Webster *et al.* (1999) a sinonimizaram a *C. matourensis*. Procedendo uma análise acurada das coleções de *C. matourensis* e *C. lanjouwensis*, e verificando populações naturais em trabalho de campo realizado em Manaus, São Luís e diversos municípios do Pará, concordou-se com Webster (1999) constatando-se que se trata de uma única espécie, *C. matourensis*, ambas as amostras com os estiletos concrecidos na base, formando uma coluna.

A face abaxial das folhas de *Croton caryophyllus* apresenta um denso indumento de tricomas lepidotos, entretanto, nos demais caracteres morfológicos assemelha-se bastante a *C. matourensis*, daí ter sido aqui proposta sua sinonimização.

*Croton matourensis* destaca-se anatomicamente das demais espécies aqui estudadas, por apresentar apenas tricomas lepidotos, lepidotos-estrelados e nervuras pseudo-secundárias.



**Figura 23:** *Croton matourensis* Aublet. A- Ramo com inflorescência B; Detalhe da inflorescência; C- Flor estaminada; D- Flor pistilada, cálice com lobos reduzidos; E- Ovário; F- Fruto. (A; R.Secco – 762, B, C, D; Rocha A. E. S.- 35).



**Figura 24:** Distribuição geográfica de *Croton matourensis* Aublet (●).

7. *Croton trombetensis* R. Secco; Berry, P. A. & N. A. Rosa. Novon 11: 119-123. 2001. Tipo. Brasil. Pará, município de Porto Trombetas, 01/01/1998 (fl, fr), R. P. Salomão 880 & N. A. Rosa (holótipo, MG!; isótipos, IAN!, INPA!, NY!).

**Figura 25.**

Árvore 15m alt. x 60cm diâm. (DAP). Ramos com tricomas estrelados. Folhas 14-30cm x 10-16cm, palmatinérveas, cordadas, com denso indumento de tricomas estrelados em ambas as faces, a face adaxial velutina ao toque, a abaxial áspera, com glândulas estipitadas, margem denteada, base cordada, com 2-3 glândulas, ápice caudado. Inflorescência 40-60cm compr., em tirso-racemóide terminal, a raque com denso indumento de tricomas estrelados, as flores agrupadas em fascículos, as estaminadas em maior número, misturadas com as pistiladas. Flores estaminadas com pedicelo 0,8-1,0cm compr., tricomas estrelados, cálice 5-lobado, lobos 2,5-3mm compr., elíptico-ovais, com tricomas estrelados externamente, glabros internamente, tricomas vilosos nas margens, pétalas 5, estreito-lanceoladas, 3mm compr., glabras externamente, com tricomas vilosos internamente, estames 16, filamentos glabros, 5-6mm compr., inseridos em receptáculo com tricomas vilosos. Flores pistiladas com pedicelo espesso 3-4mm compr., cálice 5-lobado, lobos 1,5-2mm compr., ovais, com tricomas estrelados externamente, esparso indumento de tricomas estrelados e simples internamente, pétalas 5 ou 6, estreitas, 1,5-2mm compr., bem separadas entre si, glabras externamente, com tricomas vilosos internamente, ovário 4mm diâm., subgloboso, piloso, tricomas estrelados, disco segmentado na base, estiletos 3, bífidos, ramos 7-8mm compr., pubescentes, tricomas estrelados. Fruto 1cm diâm., indumento denso-estrelado, sementes 6-7mm diâm., pintalgadas, carunculadas.

**Distribuição.** Encontrada apenas em mata de terra firme, no Estado do Pará (Oriximiná).

**Nome vulgar.** "pau-de-índio" (PA).

**Material examinado.** Pará, município de Oriximiná, rio Trombetas, Flona Saracá-Taqüera/IBAMA, Porto Trombetas, Salomão et al. 952 (MG), 16.I.2003 (fr).

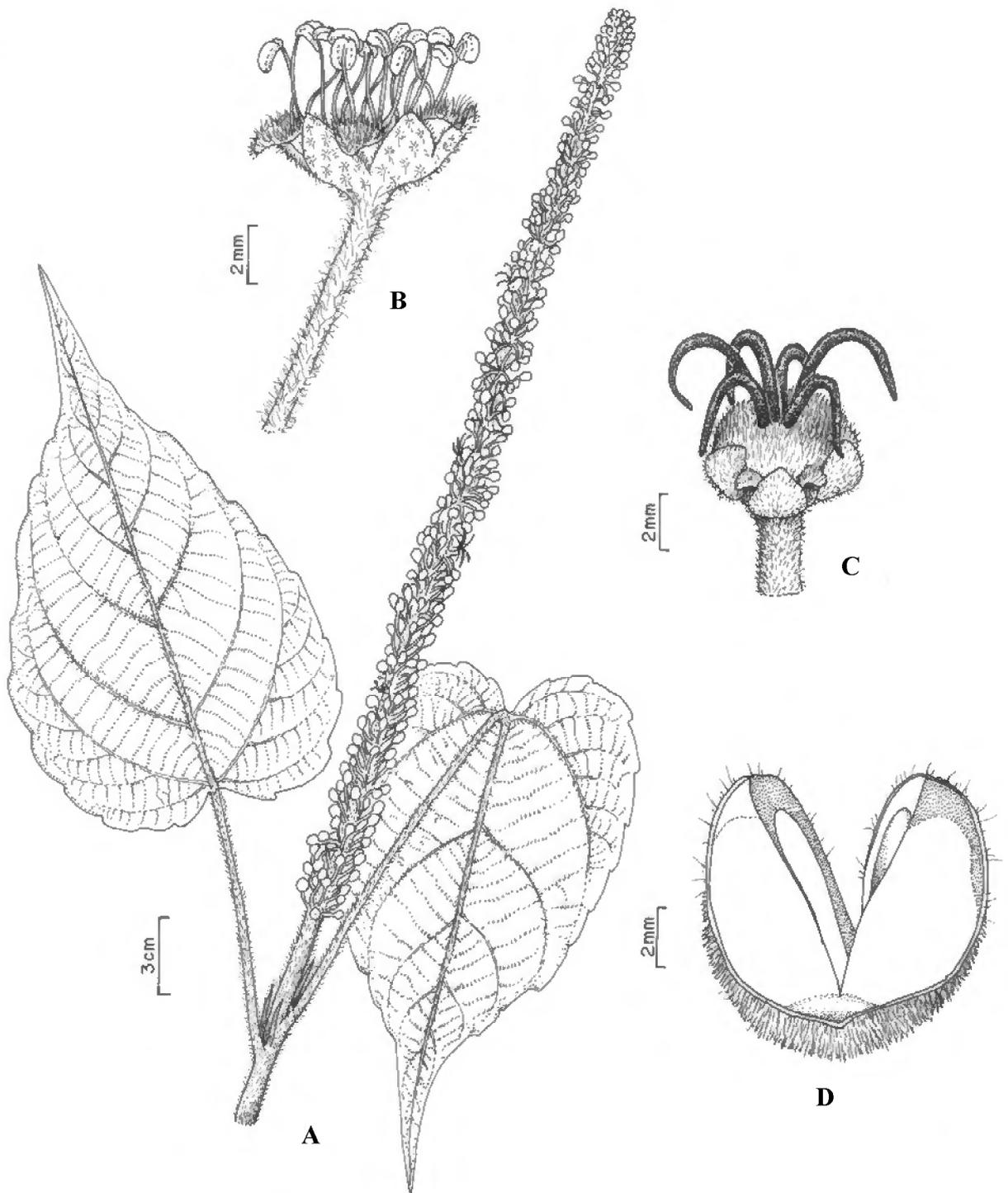
*Croton trombetensis* caracteriza-se por ser uma árvore de cerca de 15 m de altura, 60 cm de diâmetro, as folhas com a base auriculada, com um denso indumento de tricomas

estrelados em ambas as faces do limbo; apresenta longas estípulas aciculadas (1 - 1,3 cm compr.), glândulas estipitadas na face abaxial e 2-3 glândulas na base do limbo, bem como inflorescência em racemo, terminal, robusta (40 - 46 cm compr.), as flores estaminadas em fascículos, as pistiladas misturadas com várias estaminadas.

As afinidades deste táxon parecem ainda obscuras, pois, segundo Secco *et al.* (2001), entre as espécies conhecidas na Amazônia brasileira não foi detectada nenhuma com semelhanças morfológicas com *C. trombetensis*.

Por apresentar as folhas palmatinérveas, com margens denteadas, com denso indumento de tricomas estrelados na face abaxial, glândulas na base do limbo, inflorescência com cimeiras basais bissexuadas, terminal, estames 16, pétalas nas flores estaminadas e estiletos bifidos, *C. trombetensis* parece enquadrar-se na seção *Cyclostigma* Griseb. subsect. *Cyclostigma* (Griseb.) Muell. Arg., segundo um sistema revisado proposto por Webster (1993).

Anatomicamente *C. trombetensis* diferencia-se por apresentar apenas tricomas estrelados e estrelados-porrectos, ambos sésseis, e distribuídos espaçadamente, presença de poucas drusas no limbo e uma bainha bem destacada, o que a diferencia de *C. matourensis*. Nesta última, a bainha é pouco nítida.



**Figura 25:** *Croton trombetensis* R. Secco, P. E. Berry & N. A. Rosa. A- Ramo com inflorescência; B- Flor estaminada; C- Flor pistilada; D- Corte do Fruto. (A, B, C, D; Salomão & Rosa - 880).

#### 4 - CONCLUSÃO

As espécies estudadas, *Croton urucurana*, *C. draconoides*, *C. sampatik*, *C. palanostigma*, *C. pullei*, *C. matourensis* e *C. trombetensis*, estão distribuídas especialmente nos seguintes estados da Amazônia legal: Acre, Amapá, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Roraima, Amazonas e Rondônia.

Os estados do Pará e Amazonas apresentam-se como os dois principais centros de distribuição, sendo *C. matourensis*, *C. palanostigma*, *C. urucurana* e *C. draconoides* as espécies mais comuns. *Croton sampatik* e *C. pullei* apresentaram distribuição restrita, limitando-se aos estados do Pará e Amazonas, Pará e Maranhão, respectivamente. Por outro lado, *C. trombetensis* foi encontrada apenas no estado do Pará, havendo um único registro para esta espécie.

A espécie *C. caryophyllum* Benth. Foi considerada como novo sinônimo de *C. matourensis* Aubl.

As características taxonômicas mais úteis para separar as espécies estudadas são os tipos de tricomas existentes nos órgãos vegetativos e reprodutivos.

Anatomicamente as espécies diferenciam-se pela presença de pares de nervuras secundárias, pela presença de nervuras secundárias, tipo de lignificação dos feixes vasculares, presença ou ausência de bainha, tricomas glandulares, tricomas lepidotos e tricomas estrelados com seus vários sub-tipos. Podem-se diferenciar também através da presença ou ausência de drusas e através da morfologia dos pares de nectários encontrados na base do limbo foliar ou no ápice do pecíolo, ou de nectários existentes pela folha.

Através das junções dos estudos taxonômicos e anatômicos pôde-se obter uma identificação mais precisa das espécies.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNOTT, H. J. Leaf clearings. **Turtox News**. v. 37, n. 8, p. 337-347, 1959.
- AUBLET, F. **Historie des Plantes de la Guina Française**, 2º vol: Didot, Paris. 1775
- BARROSO, G. M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. v. 2. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1991. 377p. il.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e Sementes: Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1999. 443 p. il.
- BAILLON, H. *Species Euphorbiacearum*. Euphorbiacées Américaines. Première partie: Amérique austro-orientale. **Adansônia** v.4, p. 257-377. 1864.
- CORDEIRO, I. Flora da Serra do Cipó. Minas Gerais. Euphorbiaceae. **Boletim de Botânica**, Universidade São Paulo. v. 13, p. 1569-217. 1992.
- \_\_\_\_\_, I. **Revisão taxonômica do gênero *Julocroton* Mart. (Euphorbiaceae)**. Tese de Doutorado, IBUSP. 1994.
- CROIZAT, L. Euphorbiaceae novae vel criticae Colombianae II. **Caldasia**. v. 2, n. 9, p. 357-358. 1944.
- EMMERCH, M. Revisão taxonômica dos gêneros *Algernonia* Baill. e *Tetraplandra* Baill. (Euphorbiaceae-Hipomaneae). **Arquivos do Museu Nacional**. Rio de Janeiro. v. 56, p. 91-110. 1981.
- ESSER, H. J. A taxonomic revision of *Senefelderopsis* Steyerm. (Euphorbiaceae), including additional notes on *Dendrothrix* Esser. **Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg**. v. 25, p. 121-133, 1995.
- \_\_\_\_\_, H. J. A partial revision of the Hippomaneae (Euphorbiaceae) in Malesia. **Blumea**. v. 44. n. 1, p. 149-215, 1999.
- FAHN, A. **Plant Anatomy**. 4º ed. New York: Pergamon Press. 588 p. 1990.
- FELIPE, G. M. & ALENCASTRO, F. M. Contribuição ao estudo da nervação foliar das Compostas dos cerrados. I. Tribos Helinieae, Heliantheae, Inuleae, Mutisiaeae e Senecioneae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro. v. 38, p. 125-158. 1966. (Suplemento).
- FRANCO, P. The genus *Hieronyma* (Euphorbiaceae) in South America. **Bot. Jahrb. Syst.** v. 111, p. 297-346, 1990.
- GILLESPIE, L. J. A Synopsis of Neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species. **Syst. Bot.** v. 18, n. 4, p. 575-592. 1993.

GOVAERTS, R.; FRONTIN, D. G. & RADCLIFFE- SMITH, A. World Checklist and bibliography of Euphorbiaceae (with Pandaceae) 1-4. The Royal Botanic Gardens, Kew. 2000.

Gray Herbarium Index. 1968. V. 1, 3. Harvard University, G. K. Hall & Co. Boston, Massachusetts.

HANDRO, W. Contribuição ao estudo da venação foliar das Amarantáceas dos cerrados. Na. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro. v. 36, n. 4, p. 479-499, 1964.

HICKEY, L. J. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. **American Journal of Botany**. v. 60, n. 1, p. 17-33, 1973.

HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. C. (Eds.). **Index Herbariorum**. 8<sup>o</sup> ed. Part I. The herbaria of the world. Memoirs of the New York Botanical Garden. 1990. 452p.

JABLONSKI, E. Euphorbiaceae. In: MAGUIRE, B. and collaborators, Botany of the Guayana Highland – Part VII. **Memoirs of the New York Botanical Garden**. New York. v. 17, n. 1, p. 80-190. 1967.

\_\_\_\_\_, E. Monograph of the Genus *Actinostemon*. **Phytologia**. v. 18, p. 213-240. 1969.

JOHANSEN, D.A. **Plant Microtechnique**. New York: McGraw Hill, 1940. 523p.

KLEIN, R. M. Dados morfológicos e ecológicos das espécies do gênero *Croton* do Estado de Santa Catarina e sua dispersão geográfica. **26<sup>o</sup> Congresso Nacional de Botânica**. Rio de Janeiro. p. 289-306. 1977.

KLOTZSCH, J.F. Euphorbiaceae - Hooker's **Jardim Botânico**. V. 2, p. 42-52. 1843.

KRAUS, J. E. & ARDUIM, M. **Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal**. Soropédica, Rio de Janeiro: EDUR, 74-84 p. 1997.

LANJOUW, J. **The Euphorbiaceae of Surinam**. Amsterdam. 1931.

LINNAEUS, C. **Species Plantarum, exhibentes Plantas Rite Cognatas, ad Geneva Relatas**. vol. 2. Stockholm: Laurentii Salvil, 1753.1004 p.

LOUREIRO, A. A. **Contribuição ao estudo anatômico de *Croton lanjouwensis* (Muell. Arg.) Jablonski e *Croton matourensis* Aublet, (Euphorbiaceae)**. Série Botânica, Nº 24. Manaus: INPA. 1968. 16p.

MACBRIDE. J. F. Flora of Peru – Euphorbiaceae. **Field. Mus. Nat. Hist., Bot.** Ser.3 (2A. 1): p. 3-200. 1951.

MÜLLER, J. *Euphorbiaceae*. Vorläufige Mittheilungen aus dem für De Candolle's Prodrömus bestimmten Manuscript über diese Familie [conclusion]. **Linnaea**. v. 43, p. 1-224. 1865.

- MÜLLER, J. Euphorbiaceae. In A. P. de Candolle (ed.). *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris: Masson. v. 15, n. 2, p. 189-1261. 1866.
- MÜLLER, J. Euphorbiaceae. *Croton*. In: Martius, C. F. P. & Eichler, A. G. (Eds.). **Flora Brasiliensis**. v. 11, n. 2, p. 1-292, tab. 1-42. 1873.
- MURILLO-A., J. Composicion y distribucion del género *Croton* in Colombia, com cuatro species nuevas. **Caldasia**, v. 21, n. 2, p. 141-166, 1999.
- PIRES, J. M.; SECCO, R. S. & IVANIR, J. G. **Taxonomia e Fitogeografia das Seringueiras (*Hevea spp.*- Euphorbiaceae)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 103 p., il.
- RIBEIRO, J. E. L. S. **Flora da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. 391 p.
- ROGERS, D. J. & APPAN, S. G. *Manihot*, Manihotoides (Euphorbiaceae). The New York Botanical Garden Press, U.S.A, **Flora Neotropica**, v. 13, p. 1-272, 1973.
- SCHULTES, R. E. Members of Euphorbiaceae in primitive and advanced societies. **Bot. J. Linn. Soc.** v. 94, p. 79-95, 1987.
- SECCO, R. S. **Revisão dos gêneros *Anomalocalyx*, *Dodecastigma*, *Pausandra*, *Pogonophora* e *Sagotia* para a América do Sul**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Col. Adolpho Ducke, 1990. 133 p., il.
- \_\_\_\_\_, R. S. Notas sobre as lianas de gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae). **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, série Botânica**. v. 8, n. 2, p. 265-281. 1992.
- \_\_\_\_\_, R. S. Contribuição adicional à taxonomia de *Adenophaedra* e *Tetrorchidium* (Euphorbiaceae). **Acta Amazônica**. v. 33, n. 2, p. 221-236. 2003.
- SECCO, R. S. Alchorneae (Euphorbiaceae: Alchornea, Aparisthmium e Conceveiba). *Flora Neotropica*, Monograph, Estados Unidos. v. 93, p. 01-195, 2004.
- \_\_\_\_\_, R. S. *Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Euphorbiaceae - Parte I*. **Rodriguésia**, v. 56, n. 86, p. 143-168. 2005.
- SECCO, R. S.; BERRY, P. E. & ROSA, N. A. *Croton trombetensis* and *Croton diasii*: Two New Euphorbiaceae from Amazonian Brazil. **Novon**. v. 11, p. 119-123. 2001.
- SECCO, R. S. & CORDEIRO, I. Notas sobre a primeira ocorrência de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) na Amazônia. **Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi**, v. 18, n.1, p. 195-201. 2002.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. Euphorbiaceae – *Croton* L. *Flora Ilustrada Catarinense*, Fascículo. EUFO. p. 62-137. 1988.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005. 640p. il.

THEOBALD, W. L.; KRAHULIK, J. L. & ROLLINS, R. C. Trichome Description and Classification. In: METCALFE, C. R. & CHALK, L. (Org.). **Anatomy of the Dicotyledons**. vol. I. Oxford, Clarendon Press, 2ª Ed. 1979. cap 5, p. 41-53.

WEBSTER, G. L. A monographic study of the West Indies species of *Phyllanthus*. **J. Arnold Arb.** v. 37, p. 91-122, 217-268, 340-359. 1956.

\_\_\_\_\_, G. L. The saga of the spurges: A review of classification and relationships of the Euphorbiales. **Bot. J. Linn. Soc.**, v. 94, p. 3-46. 1987.

\_\_\_\_\_, G. L. A provisional synopsis of the section of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). **Taxon**, v. 42, p.793-823, 1993.

\_\_\_\_\_, G. L. Classification of the Euphorbiaceae. **Ann. Missouri Bot. Gard**, v. 81, n. 1, p. 3-32, 1994.

\_\_\_\_\_, G. L.; Del-Arco-Aguilar, M. J. & Smith, B. A. Systematic distribution of foliar trichome types in *Croton* (Euphorbiaceae). **Botanical Journal of the Linnaean Society**. v. 121, p. 41-57. 1996.

\_\_\_\_\_, G. L. Euphorbiaceae In: Berry, P. E. and collab. Flora of the Venezuelan Guayana. **Missouri Botanical Garden Press**. v. 5, p. 72-228, 1999.