



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

JOSÉ ELVINO DO NASCIMENTO JUNIOR

ESTUDOS TAXONÔMICOS E ECOLÓGICOS NO CLADO *CRIUVA* (*CLUSIA* L.,
CLUSIACEAE)

*TAXONOMIC AND ECOLOGICAL STUDIES IN THE CRIUVA CLADE (CLUSIA L.,
CLUSIACEAE)*

CAMPINAS

2017

JOSÉ ELVINO DO NASCIMENTO JUNIOR

ESTUDOS TAXONÔMICOS E ECOLÓGICOS NO CLADO *CRIUVA* (*CLUSIA* L.,
CLUSIACEAE)

*TAXONOMIC AND ECOLOGICAL STUDIES IN THE "CRIUVA CLADE" (CLUSIA L.,
CLUSIACEAE)*

Tese apresentada ao Instituto de Biologia da
Universidade Estadual de Campinas como parte dos
requisitos exigidos para a obtenção do título de doutor
em Biologia Vegetal.

*Thesis presented at the Biology Institute of the State
University of Campinas as part of the requirements for
obtaining a doctoral degree in Plant Biology.*

ESTE ARQUIVO DIGITAL CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE / DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO
ALUNO JOSÉ ELVINO DO NASCIMENTO JUNIOR E
ORIENTADA(O) PELA(O) PROF. DRA. MARIA DO CARMO
ESTANISLAU DO AMARAL.

ORIENTADORA: PROF. DRA. MARIA DO CARMO ESTANISLAU DO AMARAL

CAMPINAS

2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): FAPESP, 2012/15542-0

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Biologia
Mara Janaina de Oliveira - CRB 8/6972

N17e Nascimento-Junior, José Elvino do, 1985-
Estudos taxonômicos e ecológicos no clado Criuva (*Clusia* L., Clusiaceae) /
José Elvino do Nascimento Junior. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Maria do Carmo Estanislau do Amaral.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Biologia.

1. Taxonomia vegetal. 2. Polinização. 3. Filogenia. I. Amaral, Maria do
Carmo Estanislau do, 1958-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto
de Biologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Taxonomic and ecological studies in the Criuva clade (*Clusia* L., Clusiaceae)

Palavras-chave em inglês:

Plant taxonomy

Pollination

Phylogeny

Área de concentração: Biologia Vegetal

Titulação: Doutor em Biologia Vegetal

Banca examinadora:

Maria do Carmo Estanislau do Amaral [Orientador]

José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro

Fábio Pinheiro

Ingrid Koch

Michael John Gilbert Hopkins

Data de defesa: 30-01-2017

Programa de Pós-Graduação: Biologia Vegetal

Campinas, 30 de janeiro de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria do Carmo Estanislau do Amaral

Dr. Michael John Gilbert Hopkins

Prof. Dr. José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro

Profa. Dra. Ingrid Koch

Prof. Dr. Fábio Ribeiro

Os membros da Comissão Examinadora acima assinaram a Ata de Defesa, que se encontra no processo de vida acadêmica do aluno.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta tese foi possível apenas graças a ajuda de muitas pessoas e instituições. Gostaria de tonar públicos meus agradecimentos:

À Capes, pelos dois meses iniciais de bolsa de doutorado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp, pela concessão de 46 meses de bolsa de doutorado através do processo n. 2012/15542-0. Além disso, agradeço a Fapesp pela concessão de financiamento à pesquisa através de processo n. 2012/51781-0. A bolsa de doutorado e o financiamento para pesquisas concedidos pela Fapesp foram fundamentais para o desenvolvimento dos estudos que fazem parte desta tese, da coleta de plantas ao sequenciamento de DNA, da análise de coleções de herbários as ilustrações de espécies novas, das observações de visitantes florais as extrapolações teóricas.

À Universidade Estadual de Campinas, por tornar possível a realização deste trabalho e por oferecer educação gratuita de ótima qualidade. Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal e a maior parte de seus professores, coordenadores e secretários.

À minha orientadora Profa. Dra. Maria do Carmo Estanislau do Amaral, por todos os ensinamentos preciosos e por sempre me estimular a fazer uma ciência diferente e que vá além dos estudos de caso convencionais. Ao Dr. Volker Bittrich, por ter sido um excelente segundo orientador e por proporcionar discussões que me levaram a *insights* preciosos ao longo do meu doutorado. Agradeço a vocês por todos os ensinamentos e especialmente pela amizade dos últimos sete anos.

Aos membros de minha banca de qualificação, Prof. Dr. André Simões, Prof. Dr. André Rech e Prof. Dr. Sidney Gouveia, por suas valiosas sugestões e pelo estímulo ao trabalho que eu vinha desenvolvendo. Muito obrigado por enxergar as potencialidades do meu trabalho.

Aos membros de minha pré-banca, Profa. Dra. Ingrid Koch, Prof. Dr. Fábio Ribeiro e Dr. Michael Hopkins, por todas as sugestões que me ajudaram a melhorar minha tese. Agradeço também a Profa. Dra. Maria Fernanda Calió por compartilhar seus pensamentos com o Prof. Fábio Ribeiro, e juntos terem feito uma preciosa melhoria em minha tese.

Aos membros de minha banca de defesa de doutorado, Profa. Dra. Maria do Carmo Estanislau do Amaral, Dr. Michael Hopkins, Prof. Dr. José Eduardo Ribeiro, Profa. Dra. Ingrid

Koch e Prof. Dr. Fábio Ribeiro, por todos os seus preciosos comentários, críticas e sugestões. Muito obrigado por dedicarem seu tempo para transformar minha tese em um trabalho melhor. Serei sempre grato a vocês!

Aos curadores das dezenas de herbários que visitei durante meu doutorado, especialmente àqueles que permitiram o empréstimo de materiais e àqueles que enxergam nas coleções de herbário um profundo poço de informações biológicas que vão muito além do tamanho e formato das folhas. Muito obrigado por cederem materiais para a extração de DNA!

Ao ICMBIO por permitir a realização dos estudos em unidades de conservação federais, especialmente as equipes de analistas ambientais do Parque Nacional da Chapada Diamantina e do Parque Nacional da Serra do Cipó, pelas dicas que me auxiliaram a encontrar as espécies que eu procurava.

À Profa. Dra. Anete Pereira de Souza e a toda equipe técnica do Laboratório Multiusuário de Genotipagem e Sequenciamento, no Barracão da Genética, especialmente aos técnicos Carlos Alberto Corona, Danilo Augusto Sforça, Aline da Costa Lima Moraes e Juverlandi Lugli, por terem permitido o uso da estrutura física e equipamentos do laboratório, e me ajudado tantas vezes durante nosso tempo de convivência.

Aos amigos Túlio Dantas, Daniel Melo, Luiz Aquino e Suzana Costa, pela ajuda em coletas e pelas discussões sobre o trabalho. Agradeço também a todos os amigos do Laboratório de Taxonomia Vegetal da Unicamp. Muito obrigado por suas sugestões e por sua companhia nos últimos anos! Muito obrigado também a todos os amigos de Sergipe! Gostaria de ter convidado mais com vocês nos últimos anos.

À minha família, especialmente a minha mãe, o rico caldeirão que me colocou no mundo, e a minhas irmãs Simone e Sônia. Muito obrigado por toda ajuda, apoio e carinho que vocês me deram até hoje. Essa tese é dedicada a vocês!

E finalmente, mas certamente não menos importante, à minha esposa Ana Cláudia, que me ajudou de todas as formas possíveis durante meu doutorado, das coletas de campo a sugestões nos manuscritos, além de todo o apoio pessoal que me forneceu nos últimos anos. Essa tese nunca teria sido escrita sem ela, e em cada capítulo há um pouco dela.

A todos vocês, muito obrigado!!!

RESUMO

Clusia é um gênero neotropical contendo cerca de 300 espécies de arbustos e árvores terrestres, rupícolas ou hemiepífitas. Embora o gênero relativamente possua pouca diversidade morfológica em suas estruturas vegetativas, a morfologia floral é altamente variável mesmo entre espécies da mesma seção. Uma das características florais mais notáveis em *Clusia* é a presença de secreção de resina através de estames e estaminódios, um atributo raro nas Angiospermas. Por outro lado, um grande número de espécies de *Clusia* não secreta resina em suas flores, sendo que a ausência de resina é um estado de caráter que ocorre em várias linhagens de *Clusia*, especialmente na sect. *Anandrogyne*, em um conjunto de espécies da América Central chamado de grupo Flava, e em seis seções que formam um grupo monofilético (de acordo com análise morfológica baseada de dados morfológicos) que aqui chamamos de clado Criuva. O clado Criuva é composto pelas seções *Brachystemon*, *Criuva*, *Criuvopsis*, *Havetiopsis*, *Quapoya* e *Oedematopus*, sendo que as três últimas foram tratadas como gêneros durante a maior parte da história taxonômica de Clusiaceae. As seções que fazem parte do clado *Criuva* estão entre as menos estudadas do gênero, em parte pelo fato de habitarem locais de difícil acesso, como os tepuis da Venezuela, e também por serem hemiepífitas na Floresta Amazônica. Além de serem taxonomicamente pouco conhecidas, essas seções têm sua biologia da polinização praticamente não investigada. Os dois estudos realizados até o momento apontam que os sistemas de polinização presentes nessas seções podem ser bem diferentes daqueles apresentados por espécies que possuem flores resinosas, as quais são polinizadas principalmente por pequenas abelhas. Para ampliar o conhecimento taxonômico desse grupo e ainda verificar os sistemas de polinização de algumas de suas espécies, nós realizamos uma reconstrução filogenética baseada em dados moleculares e revisões taxonômicas das seções e estudos de biologia da polinização para três espécies. Para as revisões taxonômicas, nós visitamos dezenas de herbários e realizamos expedições de campo no leste do Brasil e na Amazônia central e ocidental. Entre os principais resultados estão a proposição de 14 novas espécies e quatro novas combinações, além de várias sinonimizações, lectotipificações e mudanças de posicionamento para diferentes seções. Em relação a polinização, nós descrevemos um novo sistema de polinização para Clusiaceae baseado na transferência de pólen durante a ovoposição de besouros de várias espécies, e ampliamos o conhecimento sobre a polinização conduzida por baratas, um dos tipos mais peculiares e menos compreendidos.

Palavras-chave: taxonomia, polinização, filogenia

ABSTRACT

Clusia is a Neotropical genus containing about 300 species of shrubs and trees with habit terrestrial, rupicolous or hemiepiphytic. Although the genus has little morphological diversity in its vegetative structures, floral morphology is highly variable even among species of the same section. One of the most notable floral features in *Clusia* is the presence of secretion of resin by stamens and staminodes, a rare attribute between Angiosperms. On the other hand, a great number of species of *Clusia* do not secrete resin in their flowers, and the absence of resin is a state of character distributed in several branches in phylogenies of *Clusia*, especially in the sect. *Anandrogynae*, in a set of Central American species called Flava group, and in six sections that form a monophyletic group which we call Criuva clade. The Criuva clade is composed by sections *Brachystemon*, *Criuva*, *Criuvopsis*, *Havetiopsis*, *Quapoya* and *Oedematopus*, the last three were treated as genera during most of the taxonomic history of Clusiaceae. The sections that form Criuva clade are among the least studied of the genus *Clusia*, in part because they inhabit places difficult to access, such as Tepuis of Venezuela, or grow as hemiepiphytes in the Amazon forest. In addition to being little known taxonomically, these sections have their pollination biology practically uninvestigated. The two studies to date show that the pollination systems of these sections may be very different from those presented by species that have resinous flowers, which are pollinated mainly by small bees. In order to increase the taxonomic knowledge of this group and to verify the pollination systems of some species, we carried out taxonomic revisions of sections and we study the pollination biology for three species. For taxonomic reviews, we visited dozens of herbaria and conducted field expeditions in eastern Brazil and central and western Amazonia. Among the main results are the proposition of 14 new species and four new combinations, besides several synonymizations, lectotypifications and changes of positioning for different sections. In relation to the pollination biology studies we describe a new pollination system for Clusiaceae, which is based on the transfer of pollen during the oviposition of beetles of several species. In addition, we have broadened our understanding of pollination conducted by cockroaches, one of the most peculiar and least understood types of pollination.

Key words: taxonomy, pollination, phylogeny

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Introdução geral

Figura 1. Hábitos e alguns habitats de espécies de <i>Clusia</i>	18
Figura 2. Características das folhas de <i>Clusia</i>	20
Figura 3. Esquema com os diferentes tipos de brácteas de <i>Clusia</i>	21
Figura 4. Exemplos de flores pistiladas de <i>Clusia</i>	23
Figura 5. Exemplos de flores estamindas de <i>Clusia</i>	24
Figura 6. Exemplos de frutos de <i>Clusia</i>	25
Figura 7. Sementes de <i>Clusia</i>	26
Figura 8. Seções do clado <i>Criuva</i>	41

Capítulo 1

Figura 1. Árvore de consenso estrito	63
Figura 2. Uma das 720 árvores filogenéticas mais parcimoniosas construídas com caracteres morfológicos.....	64
Figura 3. Possíveis sinapomorfias do clado <i>Criuva</i> e de suas seções.....	65

Capítulo 2

Figura 1. Distribuição geográfica de <i>Clusia penduliflora</i>	77
Figura 2. Distribuição geográfica de <i>Clusia rubrifructa</i>	81
Figura 3. <i>Clusia spathulifolia</i>	84
Figura 4. Distribuição geográfica de <i>Clusia spathuliflora</i>	85
Figura 5. Distribuição geográfica de <i>Clusia amazônica</i>	92
Figura 6. Distribuição geográfica de <i>Clusia araracuare</i> e <i>Clusia martiana</i>	99
Figura 7. <i>Clusia bracteolata</i>	105
Figura 8. Distribuição geográfica de <i>Clusia bracteolata</i> , <i>C. froesii</i> e <i>C. hammeliana</i>	109
Figura 9. Distribuição geográfica de <i>Clusia longipes</i> , <i>C. scandens</i> e <i>C. sipapoana</i>	116

Capítulo 3

Figura 1. <i>Clusia burle-marxii</i>	129
Figura 2. Distribuição geográfica de <i>Clusia burle-marxii</i> e <i>Clusia obdeltifolia</i>	132
Figura 3. <i>Clusia cardonae</i>	134
Figura 4. Distribuição geográfica de <i>Clusia cardonea</i>	135

Figura 5. Distribuição geográfica de <i>Clusia criuva</i> ssp. <i>criuva</i> e de <i>Clusia criuva</i> ssp. <i>parviflora</i>	148
Figura 6. Distribuição geográfica de <i>Clusia fragrans</i>	157
Figura 7. <i>Clusia grammadenoides</i>	159
Figura 8. Distribuição geográfica de <i>Clusia grammadenioides</i> e <i>Clusia hexacarpa</i>	162
Figura 9. <i>Clusia hexacarpa</i>	163
Figura 10. Distribuição geográfica de <i>Clusia opaca</i> , <i>C. radiata</i> e <i>C. savannarum</i>	174
Figura 11. Distribuição geográfica de <i>Clusia riedeliana</i>	177

Capítulo 4

Figura 1. <i>Clusia asymmetrica</i>	192
Figura 2. Distribuição geográfica de <i>Clusia asymmetrica</i> , <i>Clusia cylindrica</i> e <i>Clusia donramonii</i>	193
Figura 3. <i>Clusia donramonii</i>	199
Figura 4. <i>Clusia duidae</i>	201
Figura 5. Distribuição geográfica de <i>Clusia duidae</i> , <i>Clusia epiphytica</i> e <i>Clusia flavida</i>	207
Figura 6. Distribuição geográfica de <i>Clusia glauca</i> , <i>Clusia goscinnyi</i> e <i>Clusia huberi</i>	219
Figura 7. Distribuição geográfica de <i>Clusia hylaeae</i> , <i>Clusia lutea</i> e <i>Clusia maguireana</i> ...	225
Figura 8. <i>Clusia maguireana</i>	227
Figura 9. Distribuição geográfica de <i>Clusia mirandensis</i> , <i>C. multilineata</i> e <i>C. obovata</i>	235
Figura 10. Distribuição geográfica de <i>Clusia octandra</i> , <i>C. parvula</i> e <i>C. ucamira</i>	242
Figura 11. Distribuição geográfica de <i>Clusia aristeguietae</i> , <i>Clusia calyptrata</i> e <i>Clusia ptaritepuiensis</i>	252
Figura 12. Distribuição geográfica de <i>Clusia rotundifolia</i> e <i>Clusia sellowiana</i>	262

Capítulo 5

Figura 1. Áreas de estudo no Parque Nacional Chapada Diamantina, Bahia, com as localidades de ocorrência das duas espécies de <i>Clusia</i>	271
Figura 2. Espécies estudadas: <i>Clusia burle-marxii</i> e <i>Clusia obdeltifolia</i>	273
Figura 3. Visitantes florais de <i>Clusia burle-marxii</i> e <i>C. obdeltifolia</i>	277
Figura 4. Número de visitas de <i>Trigona spinipes</i> a flores pistiladas de <i>Clusia burle-marxii</i> ($r = -0,6824$) e <i>C. obdeltifolia</i> ($r = -0,6383$) em função do tempo transcorrido após o início das visitas	278

Figura 5. Microscopia eletrônica de varredura de visitantes florais de <i>Clusia burle-marxii</i> e <i>C. obdeltifolia</i>	281
Figura 6. Larva de besouros e frutos	282

Capítulo 6

Figura 1. Localização da área de estudo da biologia floral de <i>Clusia sellowiana</i> no litoral norte do estado de Sergipe, Brasil	292
Figura 2. <i>Clusia sellowiana</i>	294
Figura 3. Distribuição espacial de <i>Clusia sellowiana</i> em uma área de 10000 m ² no litoral de Sergipe – NE do Brasil	296
Figura 4. Número de visitantes florais em <i>Clusia sellowiana</i>	297
Figura 5. Visitantes florais de <i>Clusia sellowiana</i>	298
Figura 6. Morfologia interna da flor estaminada de <i>Clusia sellowiana</i>	303

LISTA DE TABELAS

Introdução geral

Tabela 1. Subgêneros e seções propostos por Engler (1893)	31
Tabela 2. Subgêneros e seções propostos por Vesque (1893).	31
Tabela 3. Subgêneros e seções propostos por Engler (1925)	32
Tabela 4. Seções do gênero <i>Clusia</i> propostas por Gustafsson & Bittrich (2003) e Gustafsson et al. (2007).....	32

Capítulo 4

Tabela 1. Alguns caracteres diferenciais entre as seções <i>Oedematopus</i> e <i>Anandrogynae</i>	189
---	-----

Capítulo 5

Tabela 1. Visitantes florais em <i>Clusia burle-marxii</i> e <i>C. obdeltifolia</i>	276
Tabela 2. Percentual de frutos de <i>Clusia burle-marxii</i> formados em diferentes tratamentos.	280
Tabela 3. Frutos e sementes de <i>Clusia burle-marxii</i> formados a partir de polinização por abelhas e besouros.	282

Capítulo 6

Tabela 1. Percentual de frutos de <i>Clusia sellowiana</i> formados em diferentes tratamentos. ..	296
Tabela 2. Visitantes florais de <i>Clusia sellowiana</i>	299

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	16
Morfologia de <i>Clusia</i>	16
Breve histórico taxonômico	26
Filogenias.....	33
O clado Criuva.....	39
Biologia da polinização de <i>Clusia</i>	43
Referências.....	48
 CAPÍTULO 1 - FILOGENIA DO CLADO CRIUVA (<i>CLUSIA</i> L., <i>CLUSIACEAE</i>)	
BASEADA EM CARACTERES MORFOLÓGICOS	57
Introdução	57
Metodologia	61
Resultados	61
Discussão	65
Referências.....	66
 CAPÍTULO 2 - REVISÃO TAXONÔMICA DE <i>CLUSIA</i> SECTS. <i>BRACHYSTEMON</i>, <i>CRIUVOPSIS</i> E <i>QUAPOYA</i> (<i>CLUSIACEAE</i>).....	70
Introdução.....	71
Metodologia	71
Tratamento taxonômico.....	72
<i>Clusia</i> L. sect. <i>Brachystemon</i> Engler	74
1. <i>Clusia penduliflora</i> Engl.	75
2. <i>Clusia rubrifructa</i> Bittrich & J.E. Nascim.....	80
3. <i>Clusia spathulifolia</i> Engl.	82
Espécie excluída da sect. <i>Brachystemon</i>	88
<i>Clusia</i> L. sect. <i>Criuvopsis</i> Planch. & Triana	88
1. <i>Clusia amazonica</i> Planch. & Triana	89
2. <i>Clusia araracuarae</i> Pipoly	95
3. <i>Clusia martiana</i> Engl.	97
<i>Clusia</i> L. sect. <i>Quapoya</i> (Aubl.) Choisy	101
1. <i>Clusia bracteolata</i> (Sandwith) J.E. Nascim.....	103
2. <i>Clusia froesii</i> (Maguire) J.E. Nascim. & Bittrich	106
3. <i>Clusia hammeliana</i> Pipoly	107
4. <i>Clusia longipes</i> (Ducke) Bittrich & J.E. Nascim	111
5. <i>Clusia scandens</i> (Aubl.) J.E. Nascim. & Bittrich.	112
6. <i>Clusia sipapoana</i> (Maguire) Pipoly	114
Espécies excluídas da seção <i>Quapoya</i>	117
Referências.....	118
 CAPÍTULO 3 - REVISÃO TAXONÔMICA DE <i>CLUSIA</i> SECT. <i>CRIUVA</i>	
(<i>CLUSIACEAE</i>)	122
Introdução.....	123

Metodologia	123
Tratamento taxonômico.....	124
<i>Clusia</i> L. sect. <i>Criuva</i> Planch. & Triana	125
1. <i>Clusia burle-marxii</i> Bittrich.....	127
2. <i>Clusia cardonae</i> Maguire.....	133
3. <i>Clusia criuva</i> Cambess.	136
3.1. <i>Clusia criuva</i> Cambess. subsp. <i>criuva</i>	138
3.2. <i>Clusia criuva</i> subsp. <i>parviflora</i> Vesque	146
4. <i>Clusia fragrans</i> Gardner	155
5. <i>Clusia grammadenioides</i> Pipoly	158
6. <i>Clusia hexacarpa</i> Gleason	160
7. <i>Clusia obdeltifolia</i> Bittrich.....	164
8. <i>Clusia opaca</i> Maguire.....	171
9. <i>Clusia radiata</i> Maguire & K.D. Phelps	173
10. <i>Clusia riedeliana</i> Engl.	175
11. <i>Clusia savannarum</i> Maguire.....	178
Nomes dúbios.....	180
1. <i>Clusia gaudichaudii</i> Choisy.....	180
Referências	181

CAPÍTULO 4 - REVISÃO TAXONÔMICA DE *CLUSIA* SECT. *OEDEMATOPUS* E GRUPO SELLOWIANA (CLUSIACEAE) 184

Introdução.....	185
Metodologia	186
Tratamento taxonômico.....	186
<i>Clusia</i> L. sect. <i>Oedematopus</i> (Planch. & Triana) Pipoly	188
1. <i>Clusia asymmetrica</i> Pipoly	191
2. <i>Clusia cylindrica</i> Hammel	194
3. <i>Clusia donramonii</i> J.E. Nascim. & Bittrich	197
4. <i>Clusia duida</i> Gleason	200
5. <i>Clusia epiphytica</i> (Cuatrec.) Pipoly	202
6. <i>Clusia flavida</i> (Benth.) Pipoly	204
7. <i>Clusia glauca</i> (Rusby) J.E. Nascim. & Bittrich.....	213
8. <i>Clusia goscinnii</i> J.E. Nascim. & Bittrich	215
9. <i>Clusia huberi</i> Pipoly	217
10. <i>Clusia hylaeae</i> Pipoly	221
11. <i>Clusia lutea</i> J.E. Nascim. & Bittrich.....	222
12. <i>Clusia maguireana</i> Pipoly	225
13. <i>Clusia mirandensis</i> (Maguire) Pipoly	228
14. <i>Clusia multilineata</i> Pipoly	230
15. <i>Clusia obovata</i> (Planch. & Triana) Pipoly.....	232
16. <i>Clusia octandra</i> (Poepp.) Pipoly.....	236
17. <i>Clusia parvula</i> (Maguire) Pipoly.....	239
18. <i>Clusia ucamira</i> J.E. Nascim. & Bittrich	241

Espécies excluídas da sect. <i>Oedematopus</i>	243
1. <i>Clusia engleriana</i> Pipoly	243
2. <i>Clusia polyandra</i> (Vesque) Pipoly.....	244
Espécies anteriormente tratadas no gênero <i>Havetiopsis</i> ou sect. <i>Havetiopsis</i> e que não são incluídas na sect. <i>Oedematopus</i>	244
<i>Clusia</i> L., Grupo <i>Sellowiana</i>	245
1. <i>Clusia aristeguietae</i> (Maguire) Pipoly.....	245
2. <i>Clusia calyptrata</i> Vesque.....	247
3. <i>Clusia ptaritepuiensis</i> (Steyerm.) Pipoly	249
4. <i>Clusia rotundifolia</i> Gleason	253
5. <i>Clusia sellowiana</i> Schltdl.....	255
Referências.....	262
CAPÍTULO 5 - BESOUROS PREDADORES DE SEMENTES PODEM OTIMIZAR A POLINIZAÇÃO?	267
Introdução	268
Metodologia	270
Resultados.....	275
Discussão	283
Referências.....	285
CAPÍTULO 6 - A POLINIZAÇÃO DE <i>CLUSIA</i> POR BARATAS É APENAS UMA ADAPTAÇÃO LOCAL?	289
Introdução	290
Metodologia	292
Resultados	295
Discussão	300
Referências.....	305
ANEXOS	308
Anexo 1.....	309
Anexo 2.....	311
Anexo 3.....	313
Anexo 4.....	315
Anexo 5.....	317
Anexo 6.....	323
Anexo 7.....	324

Introdução geral

O gênero *Clusia* L. (Clusiaceae): histórico taxonômico, estudos filogenéticos e biologia da polinização

Com cerca de 300 espécies, *Clusia* L. é o maior gênero neotropical dentre as Clusiaceae, com espécies ocorrendo desde a América Central até o sul do Brasil (Gustafsson et al. 2007). Em *Clusia*, a disposição floral, o tamanho da flor, o grau de fusão e o número de partes florais variam muito, além da morfologia das flores masculinas, com presença ou ausência de estaminódios de variados formatos, e estames férteis de 4 a numerosos, que podem ser livres ou completamente fundidos em sinândrios de formatos variados, os quais dificultam inclusive o reconhecimento individual das anteras (Engler 1925; Gustafsson 2000). Por outro lado, a variação no gineceu e nas partes vegetativas é bem menos expressiva (Gustafsson 2000).

Embora *Clusia* seja mais conhecido por suas flores vistosas com resina secretada por estames e/ou estaminódios, parte do gênero não a apresenta. Segundo Gustafsson et al. (2007), a ausência de resina é um estado de caráter ancestral em *Clusia*, sendo que a resina teria surgido de forma independente três vezes no gênero. Ao longo da diversificação de *Clusia*, no entanto, a resina foi perdida também três vezes. Dessa forma, apenas quatro grupos atuais não apresentam resina floral em *Clusia*: a seção basal *Anandrogynae*, o grupo *Flava*, parte do complexo *Omphalanthera* e um grupo mais derivado de seções que possuem espécies com flores pequenas.

Morfologia de *Clusia*

A morfologia de *Clusia* é marcada uma elevada semelhança nas características vegetativas, enquanto que as características reprodutivas, especialmente em relação ao androceu, variam fortemente entre as diferentes seções e até mesmo entre espécies de uma mesma seção. A morfologia básica de *Clusia* é descrita a seguir.

Hábito, caule e ramos

As espécies de *Clusia* podem ser arbustos, arvoretas e árvores, e crescem diretamente sobre o solo ou ainda sobre outras plantas, sendo que muitas espécies podem crescer em ambas as condições. No solo, as espécies de *Clusia* vivem principalmente sobre substrato arenoso e rochoso, que são pobres em nutrientes (Figura 1, A–C). Nessas condições, as espécies tipicamente crescem como arbustos com caules muito ramificados desde a base ou arvoretas com tronco único e pequeno. Muitas espécies são encontradas crescendo em solos ricos de algumas florestas, quando crescem como árvores com tronco único, robusto e alto. Em outros casos, plantas terrestres de florestas crescem como escandentes, possuindo tronco único, porém mais delgado, e se apoiando em outras plantas.

Quando crescem sobre outras plantas, as *Clusia* são hemiepífitas, e não epífitas, uma vez que a planta mantém contato com o solo na maior parte de sua vida. Mais frequentemente a semente germina sobre seu forófito e lança suas raízes em direção ao solo. As clúsias hemiepífitas podem ser arbustos, lianescentes e até mesmo árvores (Figura 1, E–F).

O ápice dos ramos (que são os ramos jovens) de muitas espécies de *Clusia* têm sua epiderme descascando em anéis (Figura 1, D). Essa característica está presente em algumas espécies da sect. *Anandrogyne* e também na maior parte das espécies da sect. *Oedematopus*.

Folhas

As folhas de *Clusia* são sempre simples, opostas (Figura 2, A) e com um exsudato leitoso em seus tecidos (Figura 2, E).

Muito frequentemente, as folhas *Clusia* são obovadas com ápice obtuso a arredondado, embora folhas elípticas e oblongas sejam comuns. As folhas de *Clusia* sempre apresentam algum nível de rigidez, podendo ser subcoriáceas, coriáceas e em alguns casos fortemente coriáceas com esclerificação bastante forte. Muitas vezes, as folhas também são suculentas.

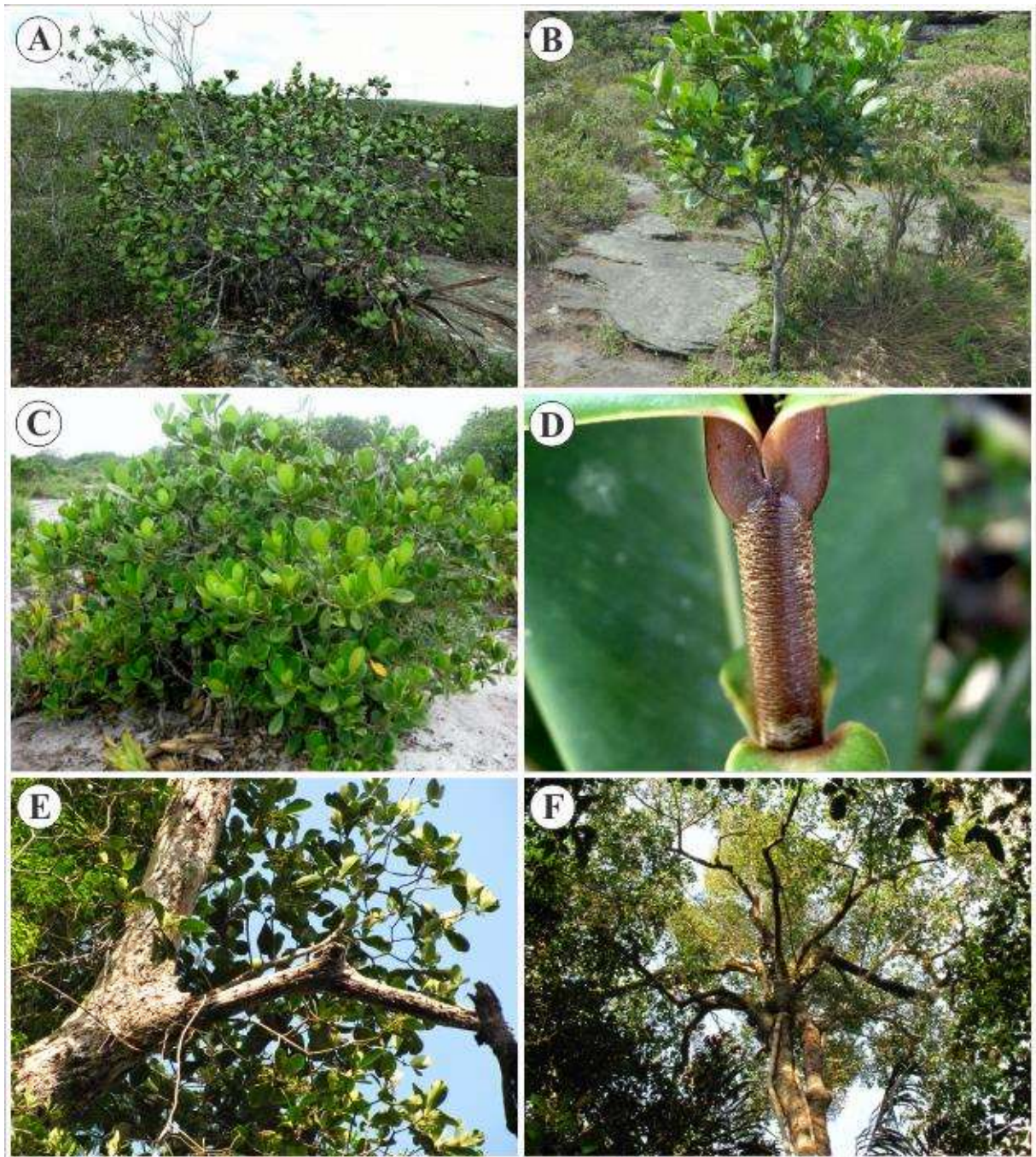


Figura 1. Hábitos e alguns habitats de espécies de *Clusia*. **A.** *C. burle-marxii*, um arbusto em afloramento rochoso; **B.** *C. nemorosa*, uma arvoreta em afloramento rochoso; **C.** *C. fluminensis*, um arbusto sobre solo arenoso; **D.** epiderme de ramos jovens de *C. melchiorii* descascando em anéis; **E.** *C. spathulifolia*, um arbusto hemiepífita; **F.** *C. ucamira*, uma árvore hemiepífita.

As nervuras primárias são quase sempre salientes, embora comumente atinjam apenas os dois terços basais da folha, ou seja, muitas vezes a nervura primária não é visível no ápice foliar (Figura 2, B). As nervuras secundárias podem ser salientes (Figura 2, C) ou não, e até mesmo completamente não visíveis. As nervuras terciárias e menores, por outro lado, são visíveis apenas em poucas espécies. Nervuras inframarginais (coletoras) são crenadas, podendo ser visíveis ou não, ou ainda ficar ocultas pelas margens revolutas, que são comuns no gênero.

A natureza do exsudato de *Clusia* foi estudada por Silva-Santos et al. (in prep.), que concluíram que o exsudato de *Clusia* não é látex, como comumente referido na literatura, e sim um composto formado por goma e resina. Os autores basearam sua conclusão nos tipos de estruturas secretoras presentes em *Clusia*, que não possui laticíferos, e sim canais secretores; além disso, a composição da goma-resina não pode ser caracterizada como látex.

Nas folhas de *Clusia*, os canais secretores frequentemente podem ser vistos a olho nu (Figura 2, D), constituindo um bom caráter taxonômico para a separação de espécies. Em material herborizado, os canais secretores podem ser contínuos ou descontínuos, pretos, castanhos ou menos frequentemente brancos. Em muitos casos, os canais se tornam salientes in sicco.

Além dos canais secretores, as folhas de *Clusia* muitas vezes possuem pequenas glândulas pontuadas (Figura 2, F), as quais podem ser pretas ou castanhas, e são visíveis principalmente na superfície abaxial.

Inflorescências

As inflorescências de *Clusia* são cimosas e mais comumente piramidais, podendo ter o pedúnculo ereto ou recurvado, e nesse último caso inflorescência será pendente. É comum que as inflorescências estaminadas de uma espécie tenham mais flores que as inflorescências pistiladas. Em alguns casos, as inflorescências pistiladas podem ser reduzidas a uma única flor.

As inflorescências de *Clusia* possuem brácteas e muitas vezes um grande número de bractéolas. As brácteas estão localizadas no ápice do pedúnculo, imediatamente antes a primeira ramificação, sendo mais frequentemente persistentes e raramente caducas. As bractéolas são morfológicamente semelhantes as brácteas, mas são menores e estão espalhadas

ao longo da inflorescência. As brácteas caliculares são bractéolas que estão imediatamente inseridas abaixo das flores, sendo fundidas na base e muitas vezes semelhantes as sépalas.

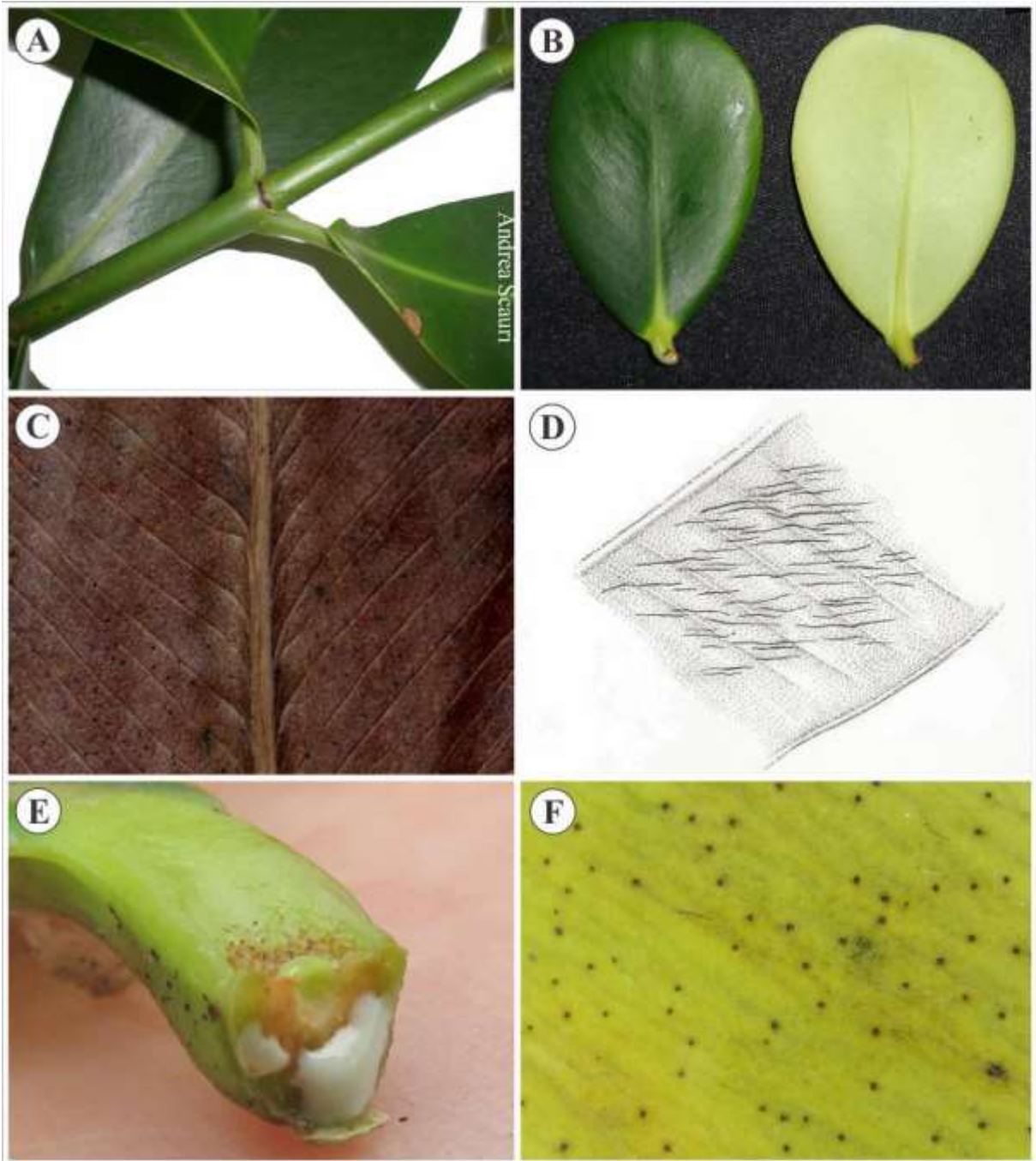


Figura 2. Características das folhas de *Clusia*. **A.** folhas opostas; **B.** nervura central saliente, mas sem alcançar o ápice foliar em *C. sellowiana*; **C.** nervuras secundárias salientes em *C. asymetrica*; **D.** canais secretores descontínuos em *C. goscinnii*; **E.** exsudato liberado em pecíolo de *C. criuva* ssp. *criuva*; **F.** glândulas pontuadas em *C. spathulifolia*.

Eyma (1932) propôs um esquema com os diferentes tipos de brácteas em *Clusia*, o qual pode ser visto na Figura 3.

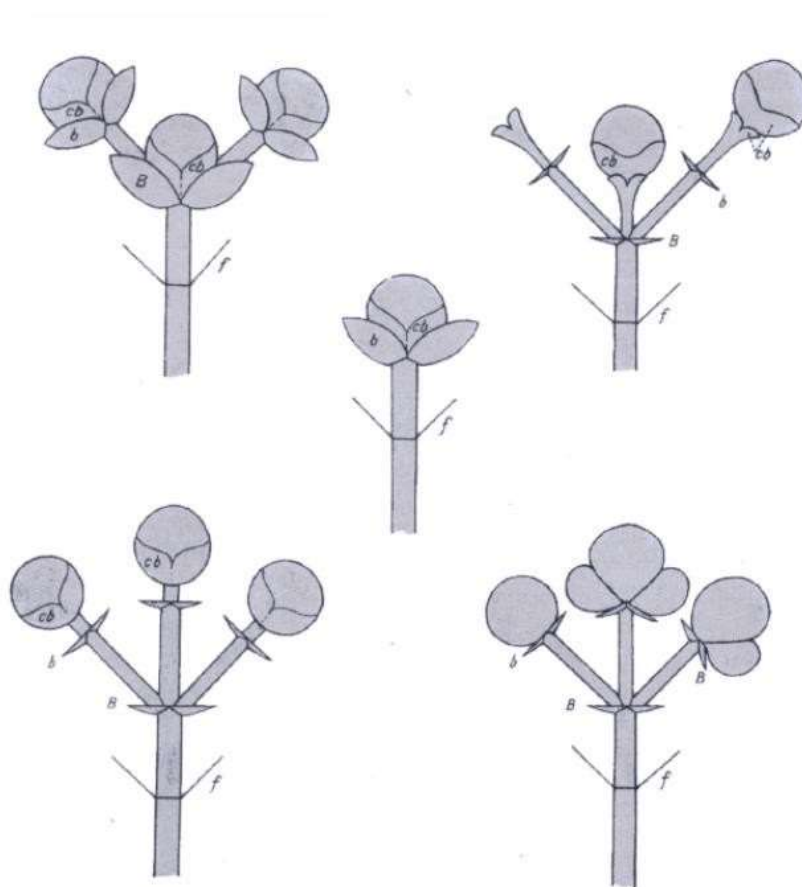


Figura 3. Esquema com os diferentes tipos de brácteas de *Clusia*. f. folhas; B. brácteas; b. bractéolas; cb. brácteas caliculares. Adaptado de Eyma (1932).

Flores

Assim como nas demais Clusiaceae, as flores de *Clusia* são diclamídeas e heteroclamídeas, com cálice dialissépalo e corola dialipétala. Uma única espécie, *Clusia calyprata* Vesque, possui corola gamopétala. O número de sépalas e pétalas em *Clusia* varia de quatro a cerca de 20, e muitas vezes ocorrem variações em número mesmo na mesma espécie.

As flores em *Clusia* quase sempre são unissexuadas, e mesmo quando raramente flores hermafroditas ocorrem em uma população, elas se comportam como flores estaminadas (por Lopes & Machado 1998). De modo geral, em uma mesma espécie as flores pistiladas são semelhantes as estaminadas.

As flores pistiladas apresentam pouca variação entre as seções (Figura 4), possuindo gineceu formado por um ovário súpero mais frequentemente elíptico ou globoso, gamocarpelar e com quatro a ca. 20 carpelos. Em uma flor de *Clusia*, os números de estigmas e lóculos são iguais aos números de carpelos. Os estigmas muitas vezes são sésseis, embora algumas espécies possuam longos estiletos, como na sect. *Anandrogynae*. As flores pistiladas apresentam de quatro a centenas estaminódios. Os estaminódios são especialmente importantes nas espécies que secretam resina nas flores, uma vez que a secreção da resina nas flores pistiladas ocorre através dos estaminódios.

A maior variação morfológica em *Clusia* é encontrada nas flores estaminadas (Figura 5), que podem ter de quatro a centenas de estames, os quais podem ser livres ou fundidos entre si, ter anteras sésseis ou com grandes filetes, e além disso os estames podem ter diferentes tamanhos, formatos e tipos de organização na flor. A variação da morfologia floral estaminada em *Clusia* parece relacionada as adaptações para a apresentação dos grãos de pólen separados da resina floral (Bittrich & Amaral 1996), a qual pode ser secretada por estames, havendo assim uma mistura de resina e pólen, ou por estaminódios, quando pólen e resina são apresentados separadamente. Por outro lado, linhagens que não possuem secreção de resina também apresentam elevada variação em sua morfologia floral estaminada, sugerindo que outros fatores podem estar envolvidos na diversificação morfológica de *Clusia*.

As flores estaminadas podem apresentar pistilódio evidente, como em espécies da sect. *Cordylandra*, pistilódio reduzido e não evidente, como em sects. *Quapoya* e *Oedematopus*, e ainda pistilódio ausente, como em sect. *Brachystemon*.

A grande variação morfológica na flor estaminada de *Clusia* levou ao estabelecimento das classificações infragenéricas do grupo, como discutido na seção “Breve histórico taxonômico”.

Frutos e sementes

Assim como as flores pistiladas, relativamente pouca variação morfológica é encontrada nos frutos de *Clusia*, que são cápsulas carnosas nas quais os lóculos se abrem na deiscência completamente ou apenas até uma porção do fruto (Figura 6). Muitas vezes pétalas,

sépalas e estaminódios são persistentes nos frutos, sendo essas condições bons caracteres taxonômicos para a separação de seções.

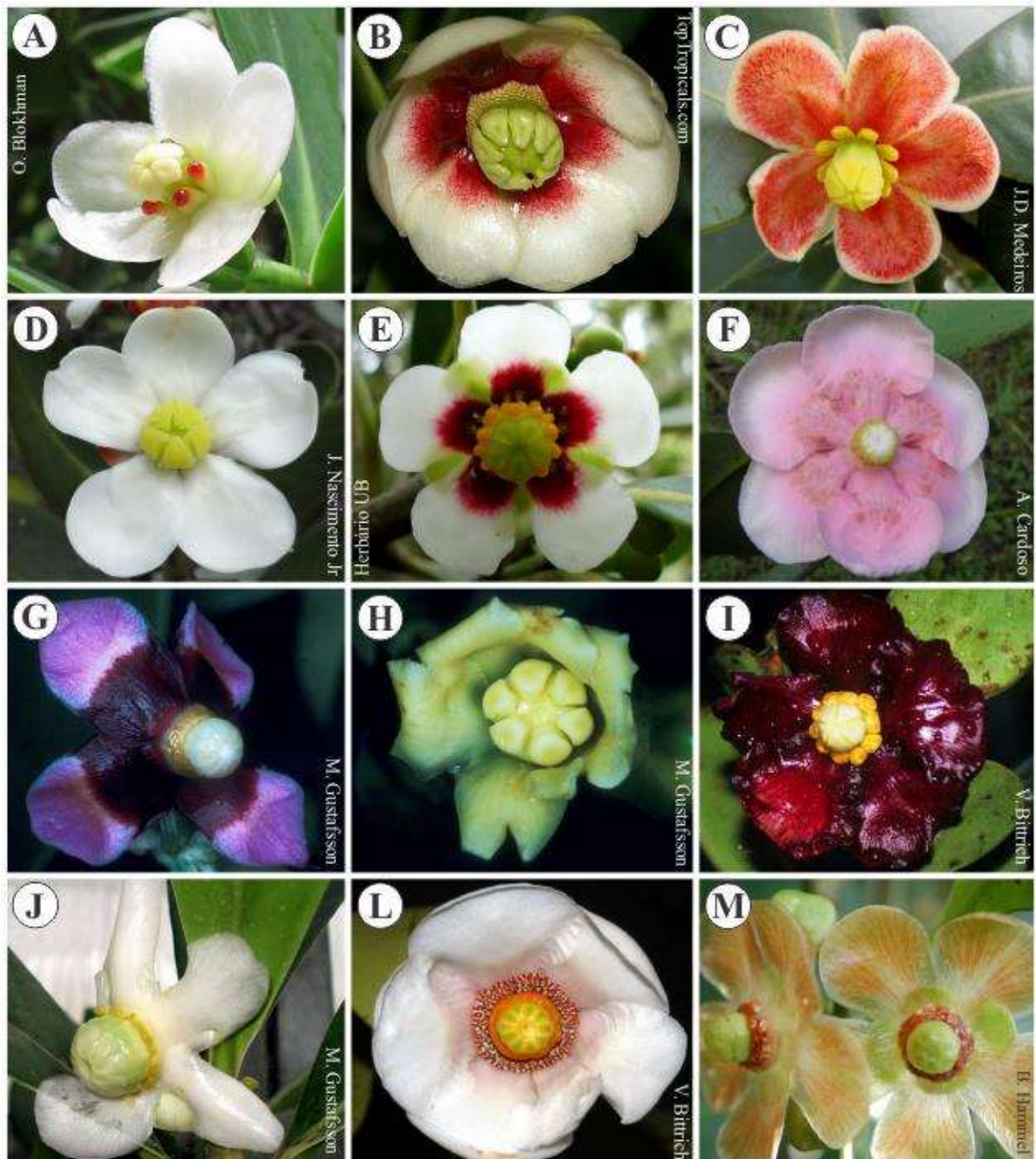


Figura 4. Exemplos de flores pistiladas de *Clusia*. **A.** *C. fluminensis*; **B.** *C. lanceolata*; **C.** *C. weddelliana*; **D.** *C. burle-marxii*; **E.** *Clusia* sp.; **F.** *C. palmicida*; **G.** *C. fructiangusta*; **H.** *Clusia* cf. *salvinii*; **I.** *C. diamantina*; **J.** *C. pallida*; **L.** *C. nemorosa*, flor hermafrodita; **M.** *C. minor*, uma espécie na qual todas as flores são pistiladas, porém todas elas produzem ao menos uma pequena quantidade de pólen fértil, podendo ser consideradas hermafroditas.

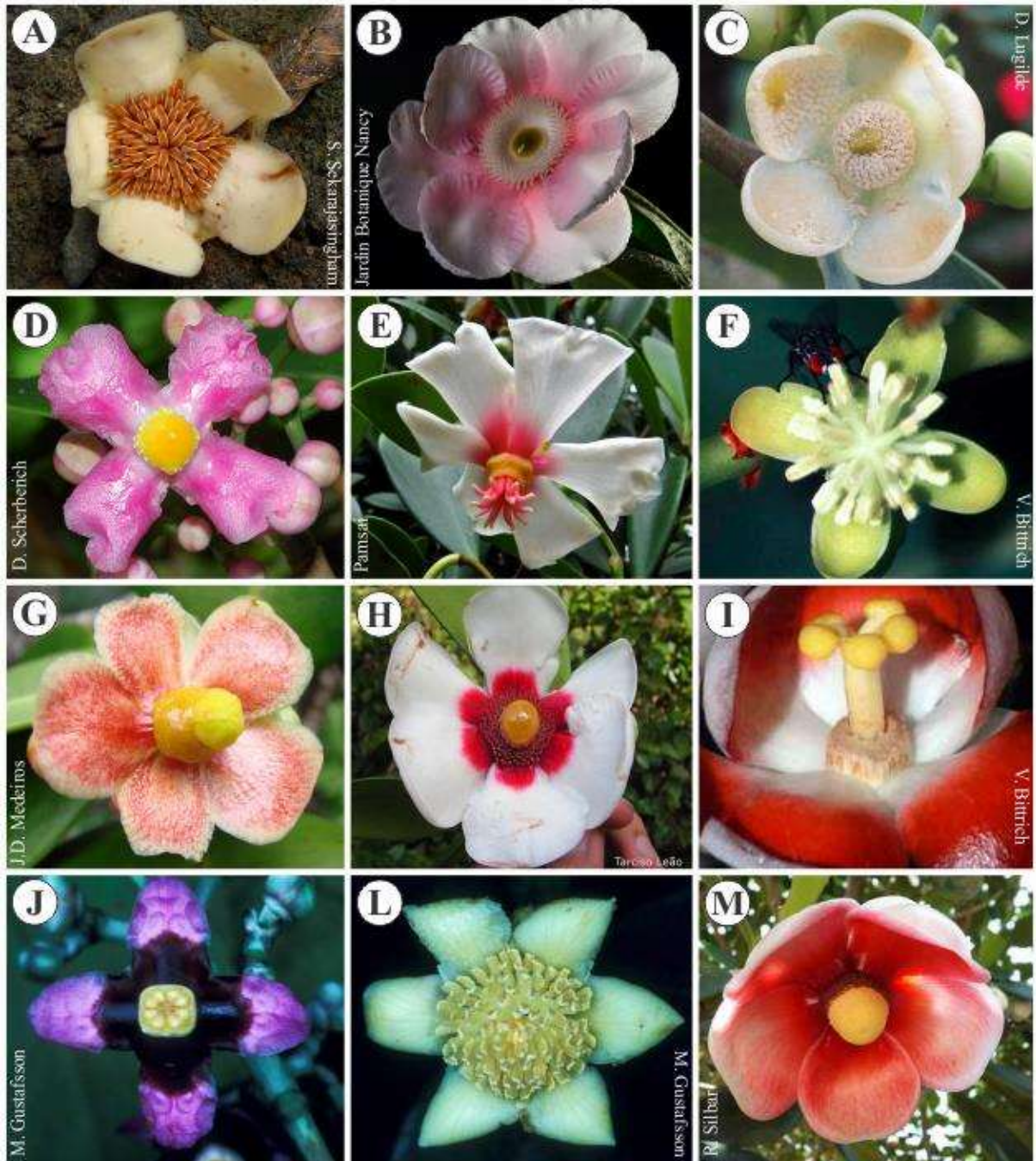


Figura 5. Exemplos de flores estamindas de *Clusia*. **A.** *C. amazonica*; **B.** *C. grandiflora*; **C.** *Clusia* sp., sect. *Retinostemon*; **D.** *Clusia* sp.; **E.** *C. orthoneura*; **F.** *C. melchiorii*; **G.** *C. weddelliana*; **H.** *C. nemorosa*; **I.** *C. candelabrum* (V. Bittrich); **J.** *C. fructiangusta*; **L.** *Clusia* cf. *salvinii*; **M.** *C. hilariana*.

Apesar de serem semelhantes entre as espécies, os frutos de *Clusia* também podem apresentar valor taxonômico, como mostrado por Rigüete et al. (2012).



Figura 6. Exemplos de frutos de *Clusia*. **A.** *Clusia* sp.; **B.** *C. rosea*; **C.** *C. ducu*; **D.** *Clusia* sp.; **E.** *C. stenophylla*; **F.** *Clusia cylindrica*; **G.** *C. lanceolata*; **H.** *C. lanceolata*; **I.** *C. salvinii*; **J.** *Clusia* sp.; **L.** *Clusia* sp.; **M.** *Clusia* sp.

As sementes de *Clusia* são muito semelhantes entre as diferentes linhagens do gênero. Elas são densamente agrupadas nos lóculos e envolvidas por um arilo não vascularizado alaranjado a vermelho. Curiosamente, os estados de caráter que podem ser apontados como melhores sinapomorfias de *Clusia* estão em suas sementes. Essas possíveis sinapomorfias são

o arilo não vascularizado e presença de sementes com menos de 5 mm de comprimento (Gustafsson et al. 2007).

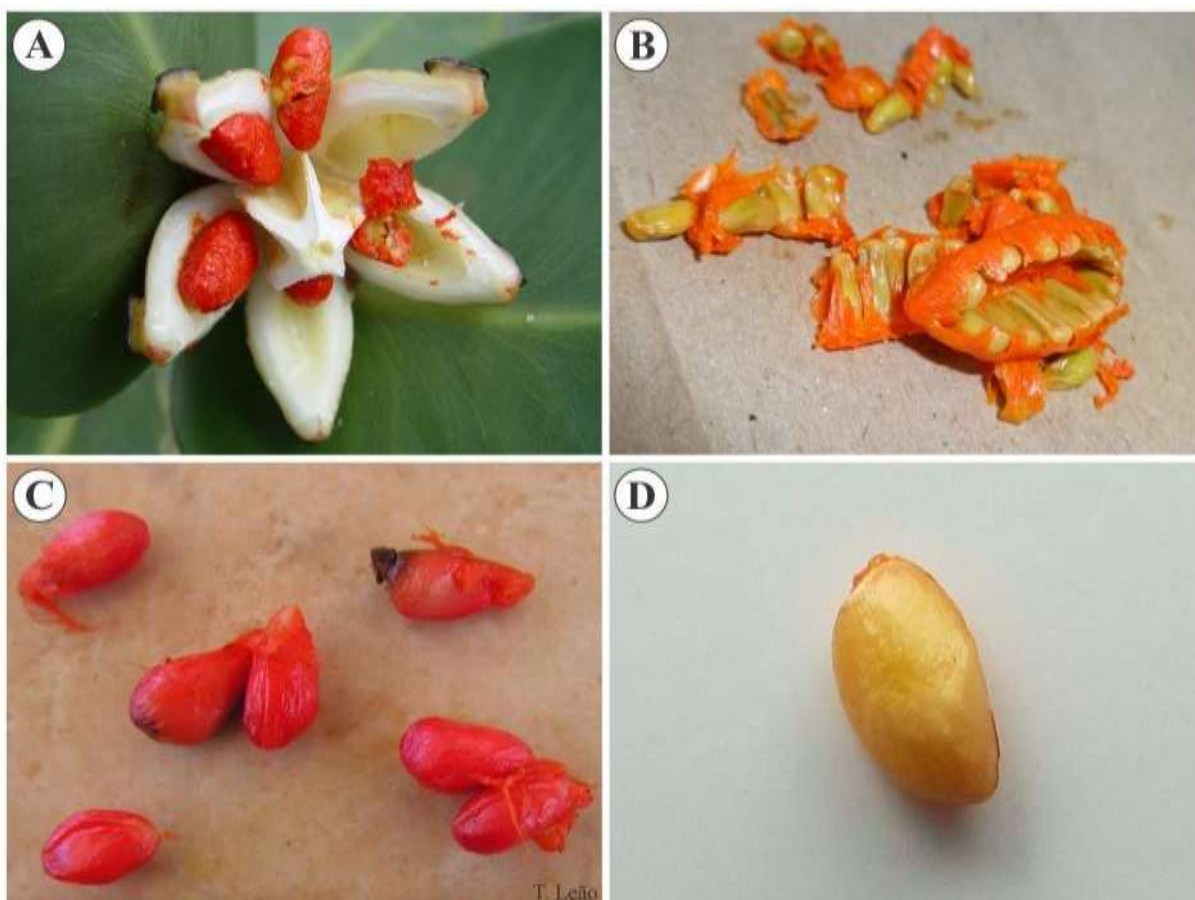


Figura 7. Sementes de *Clusia*. **A.** fruto de *C. burle-marxii* maduro; **B.** pacote de sementes de *C. burle-marxii*; **C.** sementes de *C. nemorosa*; **D.** semente de *C. burle-marxii* com arilo removido.

Breve histórico taxonômico

Embora Plumier (1703) já houvesse nomeado e ilustrado plantas do continente americano como *Clusia*, indicando quatro espécies para o gênero, o nome *Clusia* foi formalmente publicado cinquenta anos depois por Linnaeus (1753), que utilizou o trabalho de Plumier (1703) para propor as espécies *Clusia minor* L. e *Clusia major* L., a qual foi posteriormente designada como lectótipo do gênero por Britton & Millspaugh (1920). O nome *Clusia* foi proposto por Plumier como uma homenagem ao botânico Carolus Clusius, nascido em Arras, Flandres, em 1525 e morto em Leiden, Holanda, em 1609. Clusius foi um dos fundadores do Horto Botânico de Leiden, um dos jardins botânicos mais antigos da Europa, e

foi também um dos primeiros botânicos a fazer descrições das plantas de maneira mais próxima do que poderia ser considerada científica para sua época.

No sistema de classificação de Linnaeus (1753), baseado em caracteres sexuais, *Clusia* era um gênero reconhecido como parte da classe Polyandria Monogynia. Posteriormente, Jacquin (1760) posicionou *Clusia* na Classe Polygamia Monoecia. Em sua nova classificação para as plantas, Jussieu (1789) propôs o nome Guttiferae (por conta de guttier, o nome comum para algumas espécies de *Garcinia* L.) para englobar 18 gêneros, entre eles *Clusia*. Jussieu dividiu os gêneros de Guttiferae em três “seções” baseadas no tipo de estilete e filotaxia foliar. A classificação de Jussieu tinha como principal vantagem o fato de ser baseada em mais caracteres morfológicos, sendo assim mais natural quando comparada ao sistema puramente artificial de Linnaeus.

Nos anos seguintes à publicação do gênero por Linnaeus, a taxonomia de *Clusia* foi marcada apenas por descrições esparsas de novas espécies (Jacquin 1760, Forster 1786, Richard 1792, Poiret, 1799, Meyer 1818, entre outros). O primeiro tratamento taxonômico amplo e que também incluiu a proposição de categorias infragenéricas para *Clusia* foi realizado por Choisy (1824a), que propôs duas seções: I. *Clusia*, com estames numerosos e 12 espécies; e II. *Quapoya*, com 4, 5 ou 6 estames e quatro espécies. Além dessas duas seções, Choisy (1824a) tratou as espécies *C. sessiliflora* Poir. e *C. acuminata* Spreng como *incertae sedis*. Além da divisão infragenérica, nessa obra Choisy incluiu os gêneros *Quapoya* Aubl. e *Havetia* Kunth em *Clusia*, apresentou um estudo detalhado sobre Guttiferae, incluindo a classificação da família em quatro tribos, e divisões infragenéricas para outros gêneros da família, além de propor um novo gênero, *Micranthera* Choisy. Ainda no mesmo ano, Choisy (1824b) fez o tratamento para o *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, editado por A. de Candolle, sintetizando o conhecimento sobre Guttiferae até aquele momento, indicando a existência de 16 espécies de *Clusia* descritas (embora houvesse indicado 18 espécies no estudo anterior), não apontando a ocorrência de nenhuma delas no Brasil.

Cambessèdes (1828a) fez o primeiro tratamento das Guttiferae brasileiras, publicando nessa ocasião os primeiros nomes do gênero baseados em materiais provenientes do Brasil. Após isso, Cambessèdes (1828b) publica um estudo mais detalhado sobre Guttiferae, aperfeiçoando a divisão infrafamiliar proposta por Choisy (1824a,b) e propondo quatro “seções” baseadas na morfologia do pistilo e do fruto. A primeira “seção”, formada pelos gêneros *Clusia*, *Tovomita* Aubl., *Verticillaria* Ruiz & Pav., *Arrudea* Cambess. e *Havetia* Kunth

(os dois últimos atualmente reconhecidos em *Clusia*, e *Verticillaria* em *Garcinia* L.), era caracterizada pelo ovário pluriloculado com um ou mais óvulos por lóculo e por frutos do tipo cápsula. Especificamente em relação a *Clusia*, Cambessèdes (1828b) aponta a existência de 18 espécies e, diferentemente de Choisy (1824a,b), incluiu em *Clusia* apenas o gênero *Quapoya*, tratando *Havetia* separadamente. A segunda "seção" era composta pelos gêneros *Moronobea* Aubl. e *Chrysopia* Thouars, este último atualmente sinonimizado em *Symphonia* L. A terceira seção era formada pelos gêneros *Mammea* L., *Garcinia* L., *Rheedia* L. e *Stalagmitis* Murray, sendo que hoje os dois últimos são tratados como sinônimos de *Garcinia*. Na quarta "seção" Cambessèdes incluiu *Mesua* L. e *Calophyllum* L., ambos tratados atualmente na família Calophyllaceae.

Martius (1832) publicou novos nomes de *Clusia* brasileiras e excluiu os gêneros *Quapoya* e *Havetia* de *Clusia*, posição que foi aceita quase unanimemente até o final da década de 1990, quando Pipoly (1997) e Pipoly et al. (1998) reafirmaram a proposição de Choisy (1824a,b) e incluíram novamente os gêneros *Havetia* e *Quapoya* em *Clusia*, tratando-os como seções, o que foi corroborado pelas análises filogenéticas de Gustafsson et al. (2007).

Após a publicação de Martius (1832), novas espécies de *Clusia* foram descritas por Schlechtendal (1833), Benthams (1839), Gardner (1843), Poeppig (1845), e outros. Neste intervalo de tempo no qual não houve estudos taxonômicos mais aprofundados no gênero, Lindley (1836) publicou a segunda edição do seu sistema de classificação das plantas, no qual propõe o nome Clusiaceae Lindl. pela primeira vez para a família.

Choisy (1851) publica um estudo amplo sobre Clusiaceae no qual propõe possíveis relacionamentos com outras famílias e também discute as características dos gêneros e tribos de Clusiaceae, propondo modificações na circunscrição das tribos propostas por Cambessèdes (1828b), além de uma quinta tribo, Marileae. Adicionalmente, Choisy (1851) descreve novas espécies de *Clusia* e o novo gênero *Cochlanthera* Choisy, que atualmente é reconhecido como uma seção de *Clusia* (Engler 1893, 1925, Maguire 1958, 1977). Ainda nessa etapa inicial do conhecimento sobre *Clusia*, Choisy (1851) comenta que o gênero possui muitas espécies e por isso é de difícil identificação.

Até o final da década de 1850, *Clusia* possuía apenas cerca de 50 nomes específicos propostos, porém ainda não havia sido realizada nenhuma tentativa ampla para a classificação infragenérica, a qual estava limitada aos trabalhos de Choisy (1824a,b).

No início na década de 1860 a taxonomia de Clusiaceae foi profundamente revista por Planchon & Triana (1860a,b, 1861, 1862), que publicaram um dos estudos mais importantes e completos sobre Clusiaceae. Nesse estudo, os autores forneceram a primeira chave de identificação para os gêneros de Clusiaceae, além de publicarem cerca de 50 novos nomes de espécies de *Clusia* e 10 novos gêneros, entre os quais *Oedematopus* Planch. & Triana e *Havetiopsis* Planch. & Triana, hoje considerados seções de *Clusia*. Planchon & Triana (1860a) publicaram uma nova classificação para Clusiaceae, na qual modificaram as tribos estabelecidas por Choisy (1851) e incluíram subtribos para elas, além de reestabelecerem novamente o gênero *Quapoya*.

No tratamento de Planchon & Triana (1860a), *Clusia* faz parte da subtribo “Euclusieae” (tribo Clusieae) junto aos gêneros *Androstylium*, *Arrudea*, *Balboa*, *Cochlanthera*, *Clusiella*, *Havetia*, *Havetiopsis*, *Oedematopus*, *Oxystemon*, *Pilosperma*, *Polythecandra*, *Quapoya* e *Rengifa*, alguns deles novos gêneros propostos por Planchon & Triana (1860a). No entanto, todos esses gêneros atualmente são reconhecidos em *Clusia*, com exceção de *Clusiella*, gênero que faz parte da família Calophyllaceae segundo análises filogenéticas (Ruhfel et al. 2011), e *Balboa*, sinonimizado em *Chrysochlamys* (Hammel 1999).

Uma das contribuições mais importantes de Planchon & Triana (1860a) foi a classificação infragenérica de *Clusia*. As seções de Choisy (1824a) foram desconsideradas, uma vez que não poderiam ser aplicadas ao maior número de espécies reconhecido naquele momento, e dessa forma Planchon & Triana (1860a) propuseram 11 novas seções, baseadas principalmente na morfologia do androceu.

Planchon & Triana (1860b) forneceram um amplo tratamento para os demais gêneros de Clusiaceae, incluindo uma divisão infragenérica para os gêneros *Havetiopsis* e *Quapoya*, do qual exclui algumas espécies, transferindo-as para o gênero *Rengifa*. Atualmente as espécies de *Quapoya sensu* Planchon & Triana foram incorporadas em diferentes seções de *Clusia*, e *Quapoya* é reconhecido como uma seção, a qual inclui também as espécies originalmente descritas em *Rengifa*.

Bentham & Hooker (1862) modificaram a circunscrição da tribo Clusieae, excluindo alguns gêneros e incluindo os gêneros *Chrysochlamys* e *Tovomita*. Além disso, eles propuseram três subgêneros de *Clusia* baseados na morfologia floral: “Eu*Clusia*” (*Clusia*),

Criuva e *Sphaerandra*, e sugeriram que alguns gêneros propostos por Planchon & Triana (1860a) poderiam ser tratados como seções de *Clusia*.

Durante quase 30 anos após a publicação de Bentham & Hooker (1862), a taxonomia de *Clusia* foi marcada apenas pela descrição de três novas espécies (Hemsley 1878, Stahl 1884), das quais apenas uma é tratada atualmente como nome correto.

O tratamento taxonômico seguinte foi realizado por Engler (1888) para a *Flora brasiliensis*. Em seu estudo, Engler forneceu informações sobre a anatomia e morfologia de Clusiaceae, além de um extenso tratamento taxonômico da família, incluindo chaves de identificação para as espécies de cada gênero e divisões infrafamiliares e infragenéricas para vários gêneros. Em relação a *Clusia*, Engler publicou cerca de 25 novos nomes de espécies e dividiu o gênero em apenas cinco seções: *Androstylium*, *Criuva*, “*EuClusia*”, *Phloianthera* e *Pachystemon*, cada uma com suas subseções, muitas das quais eram tratadas por Planchon & Triana (1860a) como seções. O estudo de Engler (1888) permanece como o mais completo para as Clusiaceae brasileiras até hoje.

Vesque (1889, 1892) publicou dois extensos estudos sobre a anatomia de Clusiaceae, no qual indicou novas espécies de vários gêneros em uma chave de identificação baseada em caracteres anatômicos.

Engler (1893) propôs uma classificação de Clusiaceae em seis subfamílias, sendo que *Clusia* foi posicionada na subfamília Clusioideae e na já conhecida tribo Clusieae. Em relação a *Clusia*, Engler (1893) indicou a existência de cerca de 80 espécies especialmente do norte da América do Sul e da América Central, e dividiu o gênero em cinco subgêneros e 17 seções (Tabela 1).

Em parte, a classificação de Engler (1893) resultou de uma mudança de nível hierárquico dos táxons em relação a Engler (1888), sendo que seções foram elevadas a subgêneros e subseções elevadas a seções.

Tabela 1. Subgêneros e seções do gênero *Clusia* propostos por Engler (1893).

Subgênero	<i>Criuva</i>	<i>Androstylium</i>	<i>Phloianthera</i>	“EuClusia”	<i>Pachystemon</i>
	<i>Clusiastrum</i>				<i>Pseudo-quapoia</i>
	<i>StauroClusia</i>			<i>Cochlanthera</i>	<i>Cordylandra</i>
	“Eucriuva”				
Seções		<i>Androstylium</i>	<i>Phloianthera</i>	<i>Oxystemon</i>	<i>Retinostemon</i>
	<i>Criuvopsis</i>				
				<i>ChlamydoClusia</i>	<i>Polythecandra</i>
	<i>Anandrogynae</i>				<i>Omphalanthera</i>
	<i>Brachystemon</i>				<i>Gomphanthera</i>

Pouco depois, Vesque (1893) publicou o maior tratamento sobre Clusiaceae até hoje, no qual inclui 95 espécies de *Clusia*, das quais cerca de 15 são novos nomes para o gênero. Além disso, usando dados de seus estudos anteriores (Vesque 1889, 1992), Vesque (1993) enriqueceu as descrições morfológicas com dados anatômicos e assim propôs uma nova classificação para *Clusia*, baseada também na morfologia do androceu, na qual divide o gênero em quatro subgêneros e nove seções (Tabela 2).

Tabela 2. Subgêneros e seções do gênero *Clusia* propostos por Vesque (1893).

Subgênero	<i>ThysanoClusia</i>	<i>CordyloClusia</i>	<i>OmphaloClusia</i>	<i>Polythecandra</i>
	<i>Anandrogynae</i>	<i>Cordylandra</i>	<i>Gomphanthera</i>	<i>Polythecandra</i>
	<i>Criuva</i>	<i>Retinostemon</i>		
Seção	<i>StauroClusia</i>			
	<i>Phloianthera</i>			
	“EuClusia”			

O último tratamento taxonômico amplo que Clusiaceae recebeu foi realizado por Engler (1925) na segunda edição de *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Nesse estudo, que constituiu uma atualização de Engler (1893), o autor reconheceu apenas cinco subfamílias e manteve o posicionamento de *Clusia* na subfamília Clusioideae e na tribo Clusieae. Segundo Engler (1925), naquele momento eram conhecidas cerca de 100 espécies de *Clusia*.

Embora Engler (1925) tenha feito apenas uma mudança sutil em sua classificação de subfamílias, sua classificação infragenérica para *Clusia* sofreu grandes alterações, com uma proposta radicalmente diferente de Vesque (1893) e Engler (1893), reduzindo o número de subgêneros para dois e aumentando o número de seções para 17 (um aumento do número de seções apenas em relação a Vesque 1893) (Tabela 3).

Tabela 3. Subgêneros e seções do gênero *Clusia* propostos por Engler (1925).

Subgênero	<i>ThysanoClusia</i> ¹	<i>Pachystemon</i>
	<i>Anandrogyne</i>	<i>Cordylandra</i>
	“Eucriuva”	<i>Retinostemon</i>
	<i>StauroClusia</i> ¹	<i>Pseudo-quapoia</i>
	<i>Phloianthera</i>	<i>Polythecandra</i>
	“EuClusia”	<i>Omphalanthera</i>
Seção	<i>Clusiastrum</i>	<i>Gomphanthera</i>
	<i>Criuvopsis</i>	
	<i>Brachystemon</i>	
	<i>Androstylium</i>	
	<i>Cochlanthera</i>	
	<i>Oxystemon</i>	

¹ Uma vez que o tipo de *Clusia* (*Clusia major* L.), faz parte do subg. *ThysanoClusia* e sect. *StauroClusia*, os nomes corretos devem ser subg. *Clusia* e sect. *Clusia*, respectivamente (Bittrich & Stevens 1998).

A partir de 1930, a taxonomia de *Clusia* foi estudada apenas através de tratamentos para regiões específicas ou voltados para seções separadamente, além de descrições de novas espécies. Dentre esses estudos, se destacam os conduzidos por Gleason (1931), Eyma (1932), Cuatrecasas (1950), Maguire & Wurdack (1957), Maguire (1948, 1958, 1966, 1976, 1977), Standley & Williams (1961), Woodson Jr et al. (1980), Hammel (1986), Pipoly & Graff (1995a,b), Bittrich (1996), Pipoly (1997), Pipoly et al. (1998), Vlasáková & Gustafsson (2011), Gustafsson (2009, 2010) e Nascimento Jr et al. (2016).

Embora vários estudos tenham sido publicados no último século, tratamentos completos recentes para seções de *Clusia* foram realizados apenas por Maguire (1961), que revisou o então gênero *Quapoya*, Maguire (1977), que revisou a seção *Cochlanthera*, e por Pipoly & Graff (1995), que revisaram as seções *Brachystemon* e *Criuvopsis*, ambas com apenas três espécies. Dessa forma, existe a necessidade de realização de revisões amplas em *Clusia*, para que assim os números de espécies sejam atualizados, novos táxons sejam descritos e principalmente para que a delimitação das seções seja revista.

Filogenias

Embora nas últimas décadas poucos trabalhos de revisão taxonômica de *Clusia* tenham sido desenvolvidos, algumas tentativas de inferências filogenéticas foram realizadas.

O primeiro estudo filogenético de *Clusia* foi realizado por Vaasen et al. (2002), que pretenderam analisar se o metabolismo CAM apresentava algum padrão de ocorrência no gênero, e usaram como fonte de dados sequências ITS. No entanto, o estudo de Vaasen et al. (2002) incluiu apenas 18 espécies (sendo apenas duas do clado *Criuva*), e dessa forma não foi possível obter conclusões sólidas a partir desse trabalho. Vários dos clados obtidos nas análises são conflitantes em relação as filogenias posteriores, e uma vez que os autores não informam vouchers para suas amostras, é incerto se as espécies incluídas foram identificadas corretamente.

No mesmo ano, Gustafsson et al. (2002) basearam a primeira filogenia para Clusiaceae em sequências do gene *rbcL*, na qual três espécies de *Clusia* foram incluídas. Embora esse estudo não tenha permitido inferências sobre o gênero *Clusia*, ele ampliou

significativamente o conhecimento sobre o posicionamento de Clusiaceae em relação as famílias próximas.

Gustafsson & Bittrich (2003) estudaram se os tradicionais grupos reconhecidos através da morfologia eram monofiléticos. Para isso, incluíram sequências ITS de 66 espécies de *Clusia*. Através dos resultados obtidos, Gustafsson & Bittrich (2003) reorganizaram a classificação subgenérica de *Clusia*, propondo mudanças na circunscrição de várias seções e sinonimizando alguns grupos.

A partir das análises de Gustafsson & Bittrich (2003) um clado formado pelas seções *Criuva*, *Criuvopsis*, *Oedematopus* e *Quapoya*, as quais possuem espécies que não secretam resina nas flores, passou a ser reconhecido, o qual será objeto de estudo desta tese e que chamaremos a partir daqui de “clado *Criuva*”. Gustafsson & Bittrich (2003) incluíram 10 espécies do clado *Criuva* em suas análises.

Entre as sinonimizações propostas, estava a inclusão de sect. *Quapoya* em sect. *Criuvopsis* e a adoção desse último nome para o grupo. Embora cada uma dessas seções tenha sido reconhecida como monofilética, os autores decidiram uni-las. É importante frisar que se essas seções forem tratadas conjuntamente, o nome usado para o grupo deve ser sect. *Quapoya*, que foi sugerida por Choisy (1824), bem antes de Planchon & Triana (1860) publicarem sect. *Criuvopsis*.

Gehrig et al. (2003) ampliaram a amostragem de Vaasen et al. (2002) para investigar o metabolismo CAM no gênero. No entanto, os autores incluíram em sua análise apenas espécies que ocorrem no Panamá, o que dificulta inferências precisas, já que apenas uma parte das linhagens de *Clusia* reconhecida por Gustafsson & Bittrich (2003) ocorre nesse país. Nesse estudo, apenas duas espécies do clado *Criuva* foram incluídas.

Hale et al. (2004) inferiram uma filogenia de *Clusia* baseada em microssatélites de cloroplastos para estudar a viabilidade do uso desses marcadores em inferências filogenéticas infragenéricas. Os resultados sugerem que usar mais genes de cloroplastos é uma melhor alternativa do que usar microssatélites de cloroplastos. Por outro lado, a filogenia possui uma baixa amostragem e por conta disso não foi usada para discutir relacionamentos no gênero.

A filogenia para *Clusia* com maiores amostragem e sustentação foi inferida por Gustafsson et al. (2007). Além de buscarem a ampliação do conhecimento sobre os

relacionamentos entre as espécies de *Clusia*, o estudo também buscou entender a evolução do metabolismo CAM e da secreção da resina floral. Os autores incluíram 88 espécies de *Clusia*, sendo 72 já descritas e 16 possíveis novas espécies. Uma das principais contribuições de Gustafsson et al. (2007) é uma classificação infragenérica de *Clusia* que reflete com maior precisão os relacionamentos evolutivos entre as espécies (Tabela 4). Embora o número de espécies de *Clusia* incluídas na análise tenha aumentado em relação a Gustafsson & Bittrich (2003), o clado *Criuva* foi representado pelas mesmas 10 amostras.

Apesar das filogenias para *Clusia* terem passado por progresso em termos de amostragem e suporte para os clados, ainda existem algumas lacunas que não permitem que inferências para todo o gênero sejam realizadas. A principal, certamente, é a não inclusão de espécies de algumas seções tradicionalmente reconhecidas, como a sect. *Brachystemon*. Uma possível razão para a não inclusão de alguns grupos nas análises filogenéticas já realizadas é a dificuldade para coletar material fresco para a extração de DNA, especialmente daquelas espécies que ocorrem na Amazônia, Escudo das Guianas e em outras áreas remotas e de acesso não autorizado pelos governos locais, como os parques e reservas indígenas da Venezuela. Embora essa lacuna pudesse ser preenchida através do uso de DNA extraído a partir de amostras de herbário, que tem mostrado sucesso para vários grupos de plantas, isso não tem sido satisfatoriamente alcançado com espécies de Clusiaceae, para as quais a extração de DNA de boa qualidade a partir de amostras de herbário ainda é um desafio (Gustafsson & Bittrich 2003).

O DNA extraído a partir de material de herbário pode possuir lesões como desaminação da citosina em uracila (Staats et al. 2011) e lacunas em uma das fitas (Särkinen et al. 2012), as quais dificultam a amplificação de regiões alvo através de PCR. Além disso, o DNA antigo mais comumente se apresenta bastante fragmentado, o que é especialmente acentuado em plantas suculentas adaptadas a estresse hídrico, como as espécies *Clusia*.

Como alternativa, os métodos baseados em sequenciamento de próxima geração têm permitido que DNA antigo e muito fragmentado, como aquele extraído a partir de material de herbário, seja utilizado para a montagem de genomas completos, o que permite inferências filogenéticas com elevado suporte. Antes do sequenciamento, a qualidade do DNA extraído pode ser melhorada utilizando soluções específicas para ao reparo de lesões como desaminação da citosina em uracila e lacunas em uma das fitas (como NEBNext® FFPE DNA Repair Mix – New England Biolabs –, entre outras), o que eleva a diversidade das bibliotecas genômicas.

Tabela 4. Seções do gênero *Clusia* propostas por Gustafsson & Bittrich (2003) e Gustafsson et al. (2007).

Subgênero²	<i>Clusia</i>
	<i>Androstylium</i>
	<i>Anandrogyne</i>
	<i>ChlamydoClusia</i>
	<i>Cochlanthera</i>
	<i>Clusia</i>
	<i>Havetia</i>
	<i>Clusiastrum</i>
	<i>Retinostemon</i>
	<i>Cordylandra</i>
	<i>Criuva</i>
Seção	<i>Criuvopsis</i>
	<i>Gomphanthera</i>
	<i>Oedematopus</i>
	<i>Omphalanthera</i>
	<i>Phloianthera</i>
	<i>Polythecandra</i>
	Grupo <i>Flava</i>

Em relação ao gênero *Clusia*, rico especialmente em compostos polifenólicos e em polissacarídeos pouco solúveis, tanto os protocolos propostos baseados em kits comerciais como aqueles baseados no protocolo CTAB de Doyle & Doyle (1987) têm fornecido resultados de baixa qualidade (apenas para esse estudo, foram testados, entre vários outros, os protocolos propostos por Agostini et al. 2011; Andreasen et al. 2009; Biss et al. 2003; Costa & Robert

² Gustafsson et al. (2007) não apresentaram divisão em subgêneros. A organização mostrada na tabela é uma proposta de Gustafsson & Bittrich (2003), os quais não nomearam um subgênero para as seções *Anandrogyne*, *Cochlanthera*, *Havetia*, *Retinostemon*.

2014; Cota-Sanchez et al. 2006; Jankowiak et al. 2005; Porebski et al. 1997; Ribeiro & Lovato 2007; Rogers & Bendich 1985; Särkinen et al. 2012; Taylor & Swann 1994; Ziegenhagen & Scholz 1998, sendo que para todos eles foram testadas também modificações). Embora o DNA extraído possa ser bastante fragmentado, ele mesmo assim pode ser utilizado, mas deve ser livre de inibidores de reações químicas como polissacarídeos e compostos polifenólicos, ambos presentes abundantemente em *Clusia*. Sendo assim, é necessário que se desenvolvam protocolos que sejam capazes de eliminar contaminantes antes que eles se liguem irreversivelmente as moléculas de DNA durante os procedimentos de extração.

Para lidar com as limitações do DNA extraído a partir de materiais herborizados, nós desenvolvemos um protocolo que otimiza a extração de DNA nessas condições, o qual é brevemente descrito a seguir. O protocolo que desenvolvemos para a extração de DNA de *Clusia* a partir de amostras de herbários é também baseado no protocolo básico de Doyle & Doyle (1987), porém com algumas modificações chave:

- *Uso de 50 a 300 mg de material desidratado*: embora frequentemente seja recomendado usar pouco material inicial (cerca de 20 mg) para amostras de herbário, por conta da quantidade de impurezas potencialmente presentes, nosso protocolo possui diversos passos de limpeza que otimizam a purificação do DNA presente. Dessa forma, uma maior quantidade de material inicial resultou em maior quantidade de DNA extraído. A quantidade de material usada para cada extração foi proporcional a quantidade de material disponível para cada espécie.
- *Amostras homogeneizadas com TissueLyser II (Qiagen)*: O uso de homogeneizadores mecânicos potencializa a quebra da parede celular, ao mesmo tempo que reduz o tempo de processamento das amostras e elimina o risco de contaminação cruzada, já que as amostras são moídas em tubos individuais.
- *Elevada concentração de betamercaptoetanol no buffer de lise celular*: Convencionalmente é usado uma concentração de cerca de 0,2 % de betamercaptoetanol durante a lise das células, porém a elevada quantidade de compostos polifenólicos presente em *Clusia* nos levou a usar uma concentração de até 5 % (v/v). Embora essa concentração elevada possa causar incômodos por conta dos compostos voláteis liberados, esse efeito

foi neutralizado através do uso de uma capela com forte ventilação. Como efeito positivo, concentrações elevadas de betamercaptoetanol inativam permanentemente as proteínas através do rompimento de pontes de enxofre. Dessa forma, dnases e polifenóis oxidases se tornam inertes e não comprometem a qualidade do DNA presente na solução.

- *Uso de PVP 380 e carvão ativado:* alguns estudos mostram que o PVP (polivinilpirrolidona) e o carvão ativado, quando utilizados em conjunto, se ligam a mais compostos fenólicos do que quando essas substâncias são usadas isoladamente. No nosso protocolo, utilizamos no buffer de lise 1 % (m/v) de PVP 380 e 1 a 3 % (m/v) de carvão ativado. O PVP 380 foi utilizado por possuir um peso molecular maior do que o PVP 10 ou PVP 40 (que são mais frequentemente usados), sendo assim mais facilmente depositado no fundo da amostra, facilitando seu descarte. Após o uso de carvão ativado, a redução da oxidação de polifenóis pode ser visivelmente observada através da obtenção de uma solução esverdeada, e não escura, cor que tem sido ligada a oxidação de polifenóis. Quando os polifenóis são oxidados, eles se ligam irreversivelmente ao DNA, dificultando qualquer reação química subsequente.
- *Precipitação etanólica seguida de purificação em coluna de sílica:* os primeiros passos de limpeza do DNA extraído foram realizados através da precipitação etanólica convencional. Após isso, uma limpeza era realizada usando colunas de sílica para purificação de produtos PCR. Nos nossos experimentos, usamos colunas Macherey Naggel, Qiagen e Promega.
- *Realização de extrações em triplicata e posterior concentração:* cada amostra de herbário foi dividida em três partes iguais, com peso variando de 50 a 300 mg. Essas triplicatas eram extraídas e limpas da mesma forma, e ao final as três eram pipetadas em um mesmo tubo. Após as triplicatas serem unidas, a única amostra resultante era mais uma vez limpa em uma coluna de purificação para produtos PCR, e finalmente eluídas com 100 µL de água, dessa forma concentrando o DNA extraído.

O DNA resultante foi analisado por espectrofotometria utilizando NanoDrop 2000, e os rendimentos obtidos variaram de 110 ng a 15,7 mg de DNA por amostra. Em relação a taxa $A_{260/280}$, frequentemente usada para aferir a pureza do DNA, ela variou de 1,65 a 1,9 para a

maior parte das amostras, valores próximos ao considerado ideal, que é 1,8. Em relação aos tamanhos dos fragmentos, analisados através de Fragment Analyzer™, houve uma variação no tamanho médio por amostra de 80 pares de bases a até 22.000 pares de base. Esses resultados são discutidos detalhadamente em um manuscrito que está sendo preparado para publicação.

Após extrair o DNA seguindo esse protocolo, nós enviamos amostras de todas as espécies do clado *Criuva* reconhecidas por nós para a empresa de biotecnologia Global Biologics, no estado do Missouri, nos Estados Unidos da América, para o tratamento de lesões, preparação de bibliotecas e sequenciamento através de uma plataforma de sequenciamento de próxima geração. No entanto, a empresa não cumpriu os prazos previstos e não enviou os resultados, e dessa forma não foi possível realizar uma reconstrução filogenética baseada em dados moleculares e que incluísse todas as linhagens do clado *criuva*.

Enquanto uma filogenia baseada em dados moleculares não está pronta, nós apresentaremos no Capítulo 1 uma filogenia baseada em dados morfológicos, para assim obter uma indicação mais concreta da monofilia do clado *Criuva* e de suas seções, bem como verificar possíveis relacionamentos entre as seções e assim nortear a organização do tratamento taxonômico dos capítulos subsequentes. Além disso, será possível incluir espécies da sect. *Brachystemon*, que não foi amostrada em trabalhos anteriores, e também todas as espécies do clado *Criuva*.

Baseados nas análises detalhadas no Capítulo 1, em nosso tratamento taxonômico do Clado *Criuva* nós reconhecemos as seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya*, as quais formam um clado, *Criuva* e *Oedematopus* (incluindo sect. *Havetiopsis*), além de um clado que chamamos de Grupo *Sellowiana*.

O clado *Criuva*

As análises filogenéticas de Gustafsson & Bittrich (2003), Gustafsson et al. (2007) e nossas próprias análises apresentadas anteriormente indicam que o clado *Criuva* é composto pelo Grupo *Sellowiana* (segregado da seção *Oedematopus*) e pelas seções *Brachystemon*, *Criuva*, *Criuvopsis*, *Quapoya* e *Oedematopus*, sendo que essas últimas duas seções tradicionalmente foram reconhecidas como gêneros de *Clusiaceae*.

Uma das características mais notáveis do clado *Criuva* é a marcante diferença na morfologia floral entre as seções, especialmente em relação ao androceu (Figura 11). Além disso, o clado *Criuva* é caracterizado pela presença de flores pequenas (exceto na seção *Criuva*), às vezes semelhantes a botões florais com apenas uma diminuta abertura apical, com pétalas brancas, amarelas, creme ou ocasionalmente avermelhadas, frequentemente espessas, estames 4–20 (ou numerosos nas seções *Brachystemon* e *Criuva*), e ausência de resina floral; os estaminódios nas flores pistiladas possuem anteras estéreis sésseis ou com filetes de bases fortemente dilatadas, frequentemente lateralmente unidos; os estigmas possuem papilas hemisféricas e os frutos são pequenos; as pétalas são frequentemente persistentes, e as sépalas e os estaminódios são sempre persistentes; a epiderme dos ramos geralmente se rompe em segmentos anelares, e as folhas são discolores (Gustafsson et al. 2007).

Apenas três seções do clado *Criuva* passaram por revisões taxonômicas recentes: *Quapoya*, revisada por Maguire & Wurdack (1961), os quais reconheceram cinco espécies quando a seção ainda era tratada como um gênero distinto de Clusiaceae; e *Brachystemon* e *Criuvopsis*, revisadas por Pipoly & Graff (1995), os quais reconheceram três espécies em cada seção. Para as demais seções (*Criuva* e *Oedematopus*), nas quais até o início deste estudo eram reconhecidas 43 espécies (Pipoly et al 1998), foram realizadas apenas revisões parciais voltadas para regiões específicas, dessa forma englobando somente uma parte das suas espécies. Dentre esses estudos, destacam-se Pipoly et al. (1998), Pipoly & Graff (1995a, b), Pipoly (1997), Pipoly & Congollo (1998).

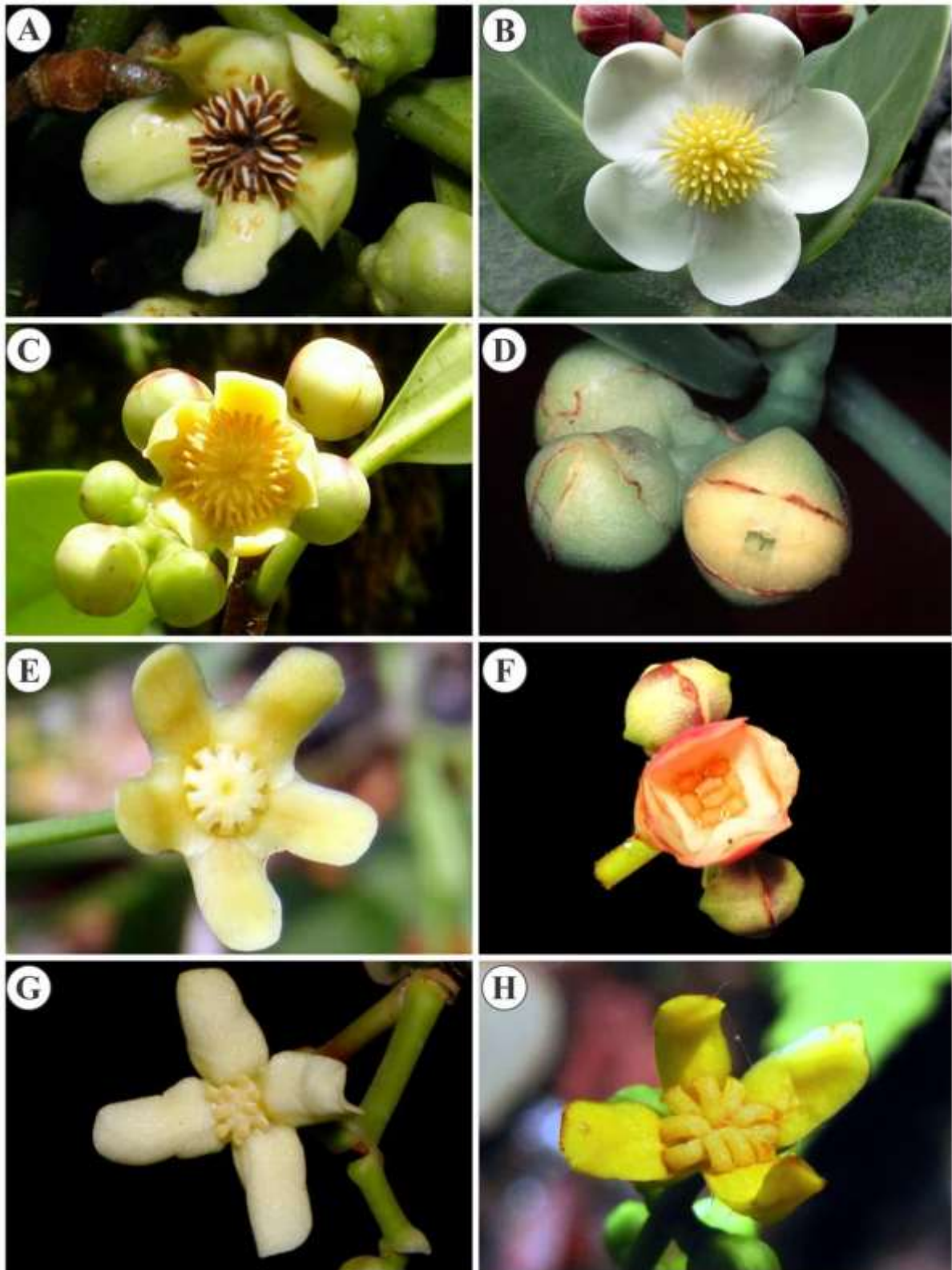


Figura 8. Seções do clado *Criuva*. **A.** *Clusia amazonica* (sect. *Criuvopsis*); **B.** *Clusia burle-marxii* (sect. *Criuva*); **C.** *Clusia penduliflora* (sect. *Brachystemon*); **D.** *Clusia flavida* (sect. *Oedematopus*); **E.** *Clusia hammeliana* (sect. *Quapoya*); **F.** *Clusia ucamira* (sect. *Oedematopus*); **G.** *Clusia sellowiana* (sect. *Oedematopus*); **H.** *Clusia lutea* (sect. *Oedematopus*). A: R. Aguilar; B: J. Nascimento Jr; C: A. Fuentes; D: V. Bittrich; E: J. Graham; F: J. Nascimento Jr; G: V. Bittrich; H: J. Nascimento Jr.

Além desses estudos, tratamentos taxonômicos para regiões específicas e descrições de novas espécies do clado *Criuva* foram conduzidos por Gleason (1931), Sandwith (1931), Schultes (1951), Maguire & Wurdack (1957, 1961), Maguire (1948, 1958, 1966), Steyermark (1952), Standley & Williams (1961), Woodson Jr et al. (1980), Hammel (1986), Bittrich (1996), Vlasakova & Gustafsson (2011) e Nascimento Jr et al. (2016a, b).

Apesar dos estudos já realizados, a delimitação das espécies e seções do clado *Criuva* frequentemente tem sido controversa, principalmente para aquelas espécies que possuem flores pequenas e globosas. Pipoly & Graff (1995a), por exemplo, posicionaram algumas espécies na seção *Criuva* que seriam melhor posicionadas na seção *Anandrogyne* (ver nosso tratamento da seção *Criuva* para mais detalhes). Além disso, espécimes da seção *Oedematopus* com flores imaturas frequentemente são identificados como *Clusia flavida* (Benth.) Pipoly nos herbários, a despeito da grande diferença no androceu.

Com o objetivo de melhorar o entendimento sobre as seções e espécies do clado *Criuva*, nós apresentamos aqui amplas revisões taxonômicas para os grupos que o formam, os quais correspondem conjuntamente a cerca de um sexto das espécies de *Clusia* aceitas atualmente. Nessas revisões, nós apresentamos a descrição de novas espécies, atualizações nomenclaturais e de distribuição geográfica, sinonímias e lectotipificações, e além disso disponibilizamos chaves de identificação de entradas múltiplas online.

No Capítulo 1 são revisadas as seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya*, agrupadas no mesmo capítulo devido a sua proximidade filogenética. No Capítulo 2, é realizada uma revisão da seção *Criuva*. Em seguida, no terceiro capítulo, apresentamos uma revisão taxonômica da sect. *Oedematopus*.

No início da revisão taxonômica nós catalogamos 105 nomes específicos e infraespecíficos já publicados para esses grupos (ver Anexo 5 para uma lista de todos os nomes que foram revisados neste estudo). Nossa revisão resultou na exclusão e sinonimização (além da aceitação de algumas sinonímias já propostas) de dezenas de nomes, além da descrição de novas espécies, e dessa forma reconhecemos como corretos para o clado *Criuva* 47 nomes de espécies e uma subespécie. A seção com mais espécies é *Oedematopus*, que mesmo após a segregação das cinco espécies do Grupo Sellowiana, ainda permanece com 19 espécies. A seção *Criuva* possui 11 espécies e uma subespécie; a seção *Quapoya* possui seis espécies, enquanto que as seções *Brachystemon* e *Criuvopsis* possuem três espécies cada.

Além das novas espécies que apresentamos aqui (*Clusia lutea*, *C. rubrifructa*, *C. ucamira* – já publicadas –, *C. goscinnyi* – submetida para publicação –, *C. donramonii*), outras 12 novas espécies estão em processo de ilustração e descrição. Sendo assim, o número de espécies do clado *Criuva* em breve passará a 58, correspondendo a quase um quinto das espécies de *Clusia* reconhecidas atualmente.

Biologia da polinização de *Clusia*

Uma das características marcantes de *Clusia* é a sua grande variação na morfologia floral, especialmente nas flores estaminadas, existindo espécies que possuem flores com quatro a mais de duzentos estames, além de variada morfologia do androceu, com estames livres ou fundidos de diferentes maneiras, além de anteras com duas a até dezenas de tecas. Em geral, a grande variação floral em *Clusia* poderia ser explicada pelos diferentes mecanismos de polinização presentes no gênero e seus vários tipos de recompensas para os polinizadores, como néctar, pólen e resinas (Bittrich & Amaral 1996; Enos 2008).

Clusia possui características relativamente incomuns em relação a sua reprodução, como a dioicia, que ocorre em quase todas as espécies do gênero, e a secreção de resina através de estames e estaminódios, uma característica amplamente dispersa ao longo da filogenia de *Clusia*.

A maior parte dos estudos sobre a polinização em *Clusia* tem mostrado uma alta especificidade das plantas em relação aos seus polinizadores, especialmente quando o recurso floral oferecido é a resina produzida nos estames e/ou estaminódios de flores estaminadas e pistiladas. Essa relação de fidelidade com polinizadores tem sido usada como explicação para a especiação no gênero, embora muitas das seções de *Clusia* permaneça com seus mecanismos de reprodução praticamente desconhecido.

A primeira fase dos estudos da biologia reprodutiva de *Clusia* foi marcada apenas por relatos de observações não sistematizadas, as quais geraram conclusões que foram refutadas assim que estudos metodologicamente consistentes foram realizados. Por exemplo, Gottsberger (1977) afirmou que a polinização em *Clusia* é realizada quase exclusivamente por besouros. No entanto, é importante frisar que a afirmação de Gottsberger (1977) foi baseada apenas em

suas observações pontuais, uma vez que o autor nunca realizou um estudo sobre a polinização de *Clusia*.

Maguire (1976) reportou a ocorrência de apomixia nas espécies *Clusia rosea* Jacq. e *Clusia minor* L. Maguire (1976), e chamou atenção para o fato de muitas populações dessas espécies serem formadas apenas por plantas pistiladas, o que torna a apomixia o modo de reprodução obrigatório para essas espécies em uma grande extensão de sua distribuição. Embora essas observações iniciais de Maguire (1976) tenham mostrado que a apomixia é importante para a reprodução de algumas espécies de *Clusia*, os estudos subsequentes sobre a reprodução de outras espécies mostram que a apomixia é muito rara no gênero.

O primeiro estudo sobre a polinização de uma espécie de *Clusia* que foi além de observações pontuais foi publicado por Correia et al. (1993), que verificaram que a polinização de *Clusia criuva* ssp. *parviflora* é conduzida por besouros *Dinaltica bahiensis* Jacoby, 1902 (Chrysomelidae), que visitam as flores estaminadas em busca de pólen para alimentação. Esses besouros visitam as flores pistiladas por engano, e assim transferem os grãos de pólen e asseguram a polinização. *Clusia criuva* ssp. *parviflora* não secreta resina em suas flores, e Correia et al. (1993) sugeriram que o único recurso floral oferecido pela espécie são seus grãos de pólen.

A maior parte dos estudos sobre a biologia da polinização de *Clusia* foi voltada para espécies que secretam resina em suas flores, característica que é uma das mais peculiares do gênero *Clusia*. As primeiras observações de que a resina floral de *Clusia* é usada para atrair polinizadores foram realizadas por Skutch (1971). Em seguida, Ramírez & Gómez (1978) discutiram brevemente as funções da resina nas flores de algumas espécies de *Clusia*, propondo que além de atrair polinizadores, a resina era útil para auxiliar na aderência do pólen ao corpo dos insetos e para reduzir os danos provocados por pilhadores florais. Após isso, as funções das resinas florais para os polinizadores foram investigadas por Kerr et al. (1967) e Sakagami et al. (1989), que observaram que as resinas são usadas pelas abelhas para a construção de ninhos, por ser um material impermeável à água, e também como uma defesa pegajosa contra invasores, que ficariam presos na resina ao forçar a entrada nos ninhos, além de ter potencial antimicótico e antibacteriano, mantendo os ninhos saudáveis (Lokvam & Braddock 1999). A composição das resinas florais de *Clusia* foi estudada primeiramente por Oliveira et al. (1996), que verificaram que essas resinsas são compostas principalmente por benzofenonas poliisopreniladas. Esses compostos são de grande interesse farmacológico, uma vez que

possuem atividade antimicrobiana, antifúngica, anti-HIV e anticâncer (Ito et al. 2003). Já foram identificadas mais de 55 desses compostos químicos em *Clusia* (Anholeti et al. 2015), os quais variam amplamente entre as espécies (Porto et al. 2000). Ainda sobre a química dessas resinas, Lokvam & Braddock (1999) verificaram que as resinas florais podem ter composição química marcadamente diferentes entre flores estaminadas e pistiladas de uma mesma espécie.

Mesquita & Franciscon (1995) publicaram a primeira descrição da polinização de uma espécie de *Clusia* com flores resiníferas. Esses autores estudaram *Clusia nemorosa* Meyer em uma área da Amazônia e verificaram que suas flores eram visitadas somente por abelhas que coletavam pólen em flores estaminadas e resina em flores estaminadas e pistiladas. No entanto, esse estudo foi baseado apenas em observações, sem realização de nenhum experimento, e dessa forma não trouxe informações sobre a possibilidade de apomixia ou sobre a importância relativa do pólen e da resina floral como recursos que atraem os polinizadores.

Bittrich & Amaral (1996) realizaram um estudo mais aprofundado sobre a biologia da polinização de quatro espécies de *Clusia* que ocorrem na Venezuela. *Clusia schomburgkiana* (Planch. & Triana) Engl., da sect. *Polythecandra* (Planch. & Triana) Vesque, oferece resina e pólen não misturados como recurso floral e é polinizada por pequenas abelhas Trigonini. *Clusia columnaris* Engl., da sect. *Omphalanthera* Planch. & Triana, possui anteras não cobertas por resinas ou parcialmente cobertas, acarretando na mistura de pólen e resina, que são coletados por abelhas Trigonini e Meliponini. Ao contrário das duas espécies anteriores, *Clusia pusilla* Steyerl. e *Clusia* sp. (ambas das sect. *Clusiastrium* Planch. & Triana) não secretam resina em suas flores, oferecendo apenas pólen como atrativo para polinizadores, que visitam as flores pistiladas por engano, como ocorre em *Clusia criuva* ssp. *parviflora* (Correia et al. 1993). Porém, os polinizadores dessas duas espécies são abelhas dos gêneros *Xylocopa* e *Euglossa* e da família Halictidae. Bittrich & Amaral (1996) levantaram a hipótese de que a grande variação na morfologia do androceu em *Clusia*, especialmente para as espécies de flores resinosas, evoluiu para lidar com a perda de pólen que ficava imerso na resina.

No ano seguinte, Bittrich & Amaral (1997) publicaram novas informações sobre a biologia da polinização de seis espécies de *Clusia* (das sects. *Chlamydolusia* e *Cordylandra*) de flores resinosas que ocorrem na Amazônia, incluindo *Clusia nemorosa*, estudada anteriormente por Mesquita & Franciscon (1995). As espécies que foram estudadas são polinizadas por pequenas abelhas e coletam pólen e resina. Nas três espécies da sect. *Chlamydolusia*, a resina é secretada a partir de estaminódios no centro da flor, e dessa forma não mistura entre pólen e resina. Nas

espécies de *Cordylandra*, por outro lado, a resina é secretada nos estames juntamente aos grãos de pólen, o que poderia dificultar a polinização e a germinação do tubo polínico. No entanto, a resina floral nessa seção é mais fluída do que nos outros grupos, e além disso os estigmas secretam substâncias que dissolvem a resina depositada, liberando os grãos de pólen para a germinação.

A biologia da polinização de *Clusia nemorosa* foi estudada também por Lopes & Machado (1998) em populações da Bahia. Ao contrário das populações inteiramente formada por plantas dioicas estudadas por Mesquita & Franciscon (1995) e Bittrich & Amaral (1997), uma das três populações estudadas por Lopes & Machado (1998) era ginodioica, ou seja, possuía plantas apenas com flores pistiladas e plantas com flores hermafroditas, uma ocorrência rara em *Clusia*. A taxa de formação de frutos na população ginodioica não foi significativamente diferente daquelas encontradas nas populações de plantas dioicas, o que sugere, segundo os autores, que as flores hermafroditas na verdade se comportam como flores estaminadas.

Correia et al. (1999) estudaram a polinização de *Clusia lanceolata* e testaram uma afirmação realizada duas décadas antes por Correia (1983) em um estudo não publicado resultante de uma dissertação de mestrado, que sugeriu que a apomixia em *Clusia fluminensis* e *C. lanceolata* pode ser induzida se apenas a resina floral for depositada sobre os estigmas. Correia et al. (1999) verificaram que apenas a resina não é capaz de induzir a formação de frutos em *Clusia*. A mesma conclusão foi obtida por Carmo & Franceschinelli (2002), que estudaram *Clusia arrudea* Planch. & Triana e verificaram que a apoxia não ocorre nessa espécie, mesmo com deposição de resina. É possível que Correia (1983) inadvertidamente tenha depositado grãos de pólen misturados com a resina sobre os estigmas das espécies que estudou (ambas da sect. *Cordylandra*), e a resina foi dissolvida pelas secreções dos estigmas, como apontado por Bittrich & Amaral (1997) para a sect. *Cordylandra*, permitindo a germinação dos grãos de pólen.

Ainda sobre *Clusia arrudea*, Carmo et al. (2004) verificaram que o sucesso reprodutivo da espécie está ligado a ausência de pilhadores não nativos como *Apis mellifera* L., que remove até 99% dos grãos de pólen das flores estaminadas de *C. arrudea*. Ou seja, quanto maior a presença de *Apis mellifera*, menor a taxa de formação de frutos.

Kaminski & Absy (2006) observaram que apenas abelhas visitavam as flores de *Clusia grandiflora*, *C. panapanari* e *C. insignis*. A importância das abelhas para a polinização dessas espécies já havia sido demonstrada por Bittrich & Amaral (1997).

Vlasáková & Jarau (2011) realizam o quarto estudo sobre a biologia da polinização de *Clusia nemorosa*, em uma população da Guiana Francesa, tornando essa a espécie de *Clusia* mais conhecida do ponto de vista reprodutivo. Embora a maior parte de suas conclusões não sejam diferentes daquelas obtidas por Mesquita & Franciscon (1995), Bittrich & Amaral (1997) e Lopes & Machado (1998), o estudo de Vlasáková & Jarau (2011) não encontrou evidências para visitas relacionadas exclusivamente a coleta de resina floral, embora as abelhas coletassem resina nas flores pistiladas. Por outro lado, os autores concluem que tanto pólen quanto resina são importantes para a polinização de *C. nemorosa*, o que já havia sido observado nos três estudos anteriores.

Hochwallner et al. (2012) publicaram os primeiros estudos sobre a polinização de espécies de *Clusia* que ocorrem fora da América do Sul. Os autores estudaram *Clusia valerioi* Standl. e *C. peninsulae* Hammel, duas espécies de flores resinosas que também são polinizadas por pequenas abelhas.

Através da revisão desses trabalhos, as generalizações mais claras sobre a polinização de espécies de *Clusia* que possuem flores resinosas são: 1. apenas abelhas polinizam essas espécies. De forma interessante, a polinização por abelhas parece ser ancestral em Clusiaceae, como evidenciado pela morfologia das flores fósseis de *PaleoClusia chevalieri* Crepet & Nixon, que data de aproximadamente 90 milhões de anos atrás (Crepet & Nixon 1998). Ou seja, as abelhas já eram importantes para a polinização de Clusiaceae mesmo antes do surgimento das flores com secreção de resina; 2. o nível de especialização dos sistemas varia, sendo que em alguns casos apenas uma espécie de abelha é o polinizador, e em outros até dezenas de espécies podem contribuir com a polinização; e 3. a resina é um recurso importante, mas o pólen também é um atrativo fundamental para as espécies de flores resinosas.

Por outro lado, pouco se sabe sobre a polinização das espécies que não oferecem resina. Quando estudaram duas espécies da sect. *Clusiastrum*, a qual possui espécies que não oferecem resina nas flores, Bittrich & Amaral (1996) observaram que seus polinizadores também eram abelhas que coletavam pólen.

Em relação ao clado *Criuva*, apenas dois estudos sobre a polinização foram realizados até o momento. O primeiro, realizado por Correa et al. 1983, foi descrito em um dos parágrafos anteriores. O segundo estudo foi desenvolvido na Guiana Francesa e relata o interessante caso de *Clusia sellowiana* Schltdl., uma espécie polinizada por baratas que aparentemente são atraídas para as flores pela acetoina, uma substância que pode estar

envolvida na sinalização sexual de algumas espécies de baratas. Os autores desse estudo também observaram a ocorrência de uma secreção não adocicada (em quantidades mínimas) nas flores *C. sellowiana*, o que é bastante incomum para as espécies do “Clado *Criuva*”.

O fato de abelhas não serem os polinizadores das espécies do clado *Criuva* já estudadas sugere que as espécies desse grupo podem ter desenvolvido adaptações para reprodução diferentes daquelas encontradas em outros grupos de *Clusia*. No entanto, apenas duas espécies foram estudadas e assim não possível fazer generalizações consistentes.

Para ampliar o conhecimento sobre os mecanismos de polinização do clado *Criuva* nós realizamos dois estudos, os quais estão descritos nos capítulos 4 e 5. O Capítulo 4 trata da polinização de duas espécies da sect. *Criuva* que apresentam um mecanismo raro de polinização encontrado apenas em seis gêneros de angiospermas: a polinização por parasitismo de ovário. No Capítulo 5, nós descrevemos o estudo sobre um mecanismo de polinização ainda mais raro, registrado apenas para duas espécies, e conduzido exclusivamente por pequenas baratas.

Referências

- Anholeti, M. C.; Paiva, S. R.; Figueiredo, M. R.; Kaplan, M. A. C. 2015. Chemosystematic aspects of polyisoprenylated benzophenones from the genus *Clusia*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 87(1): 289-301.
- Bentham, G. 1839. **Plantas Hartwegianas: imprimis mexicanas adjectis nonnullis Grahamianis enumerat novasque/describit**. Londini: G. Pamplin. 393 p.
- Bentham, G. & Hooker, J.D. 1862. **Genera plantarum: ad exemplaria imprimis in Herberiis Kewensibus servata definita, vol. 1, pt. 1**. Londini: A. Black, 454 p.
- Bittrich, V. 1996. **Três novas espécies do gênero *Clusia* (Guttiferae) do Brasil**. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 15: 73–82.
- Bittrich, V.; Amaral, M. C. E. 1996. Flower morphology and pollination biology of some *Clusia* species from the Gran Sabana (Venezuela). **Kew Bulletin** 51(4): 681-694.

- Bittrich, V.; Amaral, M. C. E. 1997. Floral biology of some *Clusia* species from Central Amazonia. **Kew Bulletin** 52(3): 617-635.
- Bittrich, V., Stevens, P. F. 1998. Lectotypification of the Names *Clusia* major and *C. minor* (Clusiaceae). **Taxon** 47(1): 117-122.
- Britton, N. L. & Millspaugh, C. F. 1920. **The Bahama flora**. New York: The authors, 695 p.
- Cambessèdes, J. 1828a ['1825']. Guttiferae. In Saint-Hilaire, A. **Flora Brasiliae meridionalis**. Parisiis: Apud A. Belin, pp. 314–321. Doi: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.45474>.
- Cambessèdes, J. 1828b. Mémoire sur les familles des Ternstroemiaceées et des Guttifères. **Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris**, vol. 16, p. 369–429.
- Carmo, R. M.; Franceschinelli, E. V. 2002. Polinização e biologia floral de *Clusia arrudae* Planchon & Triana (Clusiaceae) na Serra da Calçada, município de Brumadinho, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 25(3): 351-360.
- Carmo, R. M.; Franceschinelli, E. V.; Silveira, F. A. 2004. Introduced honeybees (*Apis mellifera*) reduce pollination success without affecting the floral resource taken by native pollinators. **Biotropica** 36(3): 371–376.
- Choisy, J. D. 1824a. Mémoire sur un nouveau genre de Guttifères. **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris, tome premier, II partie**, 210–232.
- Choisy, J. D. 1824b. Guttiferae. In Candolle, A. P. **Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, v. 1**. Parisii: Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz. p. 557–564. Doi: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.286>.
- Choisy, J. D. 1851. Description des Guttifères de l'Inde, recueillies par le Dr. Wallich et de quelques Guttifères peu connues d'Amerique, précédée d'observations générales sur cette famille. **Memoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève**. p. 381–400, tb. 1–5.
- Correia, M. C. R. 1983. **Contribuições ao estudo da biologia floral e do sistema de reprodução de *Clusia fluminensis* Pl. & Tr. (Guttiferae)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- Correia, M.C.R., Ormond, W.T., Pinheiro, M.C.B. & Lima, H.A. 1993. Estudo da Biologia floral de *Clusia criuva* Camb.: um caso de mimetismo. **Bradea** 6: 209-219.
- Correia, M. C. R.; Ormond, W. T.; Pinheiro, M. C. B.; Lima, H. A. 1999. Biologia da reprodução de *Clusia lanceolata* Camb. **Hoehnea** 26: 61-72.
- Crepet, W.; Nixon, K. 1998. Fossil Clusiaceae from the late Cretaceous (Turonian) of New Jersey and implications regarding the history of bee pollination. **American Journal of Botany** 85(9): 1122–1133.
- Cuatrecasas, J. 1950. Notas a la flora colombiana X. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** 8: 33–64.
- Engler, A. 1888. Guttiferae et Quinaceae. In Martius, C.F.P., Eichler, A.G. & Urban, I. (eds.) **Flora brasiliensis**. Lipsiae, Frid. Fleischer, vol. 12, pars 1, p. 381–486, tab. 79–108.
- Engler, A. 1893. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**. Leipzig: W. Engelmann, p. 194–242.
- Engler, A. 1925. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, ed. 2, v. 21, p. 154–237.
- Ennos, R. A. 2008. Floral evolution: spurred on by pollinators. **Heredity** 100: 3–4.
- Eyma, P. J. 1932. New and critical Polygonaceae, Guttiferae, and Lecythidaceae from Surinam **Meded. Bot. Mus. Utrecht** 4: 1–80.
- Forster, J. G. A. 1786. **Florulae Insularum Australium: Prodrum**. Gottingae: Joann. Christian Dietrich, 103 p.
- Gardner, G. 1843. Contributions towards a Flora of Brazil. Part II. Plants from the Organ Mountains. **The London Journal of Botany** 2: 329–355.
- Gleason, H. A. 1931. Botanical Results of the Tyler–Duida Expedition (Continued). **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 58(7): 405–464.
- Gottsberger, G. 1977. Some aspects of beetle pollination in the evolution of flowering plants. In Kubitzki, K. (ed.), *Flowering Plants: Evolution and Classification of Higher Categories*

- Symposium, Hamburg, September 8–12, 1976. **Plant Systematics and Evolution** sup. 1: 211–226.
- Gustafsson, M. H. G. 2000. Floral morphology and relationships of *Clusia gundlachii* with a discussion of floral organ identity and diversity in the genus *Clusia*. **International Journal of Plant Sciences** 161(1): 43–53.
- Gustafsson, M. H. G. 2009. *Clusia rigida* (Clusiaceae), a new xeromorphic species from the upper Marañon Valley, Peru. **Arnaldoa** 16(1): 25–28.
- Gustafsson, M. H. G. 2010. A New Xeromorphic Species of *Clusia* (Clusiaceae) from Dry Valleys of Northern Peru. **Novon: A Journal for Botanical Nomenclature** 20(4): 414–417.
- Gustafsson, M. H. G., Winter, K., Bittrich, V. 2007. Diversity, phylogeny and classification of *Clusia*. In Lüttge, U. (ed.) **Ecological studies vol. 194. Clusia: a woody Neotropical genus of remarkable plasticity and diversity**. Heidelberg: Springer, p. 95–116.
- Hammel, B. E. 1999. Synopsis of *Chrysochlamys* (Clusiaceae: Clusieae) in Mesoamerica. **Novon** 9(3): 360–374.
- Hammel, B. 1986. New species of Clusiaceae from Central America with notes on *Clusia* and synonymy in the tribe Clusieae. **Selbyana** 9(1): 112–120.
- Hochwallner, H.; Vogel, S.; Huber, W.; Hammel, B. E.; Weber, A. 2012. Aspects of reproductive ecology of *Clusia valerioi* Standl. and *Clusia peninsulae* Hammel (sp. nov.), two Central American species of Clusiaceae with resin flowers. **Plant Biology** 14(1):498–207.
- Hemsley, W. B. 1878. **Diagnoses plantarum novarum vel minus cognitarum Mexicanarum et Centrali–Americanarum, pt. 1–3**. London: Taylor and Francis, 56 p.
- Ito, C.; Itoigawa, M.; Miyamoto, Y.; Onoda, S.; Rao, K. S.; Mukainaka, T.; Tokuda, H.; Nishino, H.; Furukawa, H. 2003. Polyprenylated benzophenones from *Garcinia assigu* and their potential cancer chemopreventive activities. **Journal of Natural Products** 66(2): 206–209.

- Jacquin, N. J. 1760. **Enumeratio systematica plantarum quas in insulis Caribaeis vicinisque Americae continente detexit novas, aut iam cognitae emendavit.** Lugduni Batavorum (Leiden): Apud Theodorum Haak, 41 p.
- Jussieu, A. L. 1789. **Genera plantarum secundum ordines naturales disposita, juxta methodum in Horto regio parisiensi exaratam.** Parisiis: apud viduam Herissant et Theophilum Barrois, 498 p.
- Kaminski, A. C.; Absy, M. L. 2006. Bees visitors of three species of *Clusia* (Clusiaceae) flowers in Central Amazonia. **Acta Amazonica** 36(2): 259-264.
- Lindley, J. 1836. **A Natural System of Botany, 2 ed.** London: Longan, Rees, Orme, Brown, Green, and Longman, Paternoster Row. 526 p.
- Linnaeus, C. 1753. **Species Plantarum, v. 1.** Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, 560 p. Doi: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.669>
- Lokvam, J.; Braddock, J. F. 1999. Anti-bacterial function in the sexually dimorphic pollinator rewards of *Clusia grandiflora* (Clusiaceae). **Oecologia** 119(4): 534–540.
- Lopes, A. V.; Machado, I. C. 1998. Floral biology and reproductive ecology of *Clusia nemorosa* (Clusiaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution** 213(1): 71–90.
- Maguire, B. & Wurdack, J. J. 1957. Botany of the Phelps' Venezuelan Guayana expeditions – II Uaipan–tepui, Estado Bolívar. **Memoirs of The New York Botanical Garden** 9(3): 477–484.
- Maguire, B. 1948. Guttiferae. In: Maguire, B. et al. Plant explorations in Guiana in 1944, chiefly to the Tafelberg and the Kaieteur Plateau–IV. **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 75(4): 417–438.
- Maguire, B. 1958. Guttiferae. In Maguire, B. & Wurdack, J. J. The botany of the Guayana Highland – Part III. **Memoirs of the New York Botanical Garden** 10(1): 49–61.
- Maguire, B. 1966. The Genus *Clusia* (Guttiferae) in Suriname. **Acta Botanica Neerlandica** 15(1): 63–75.

- Maguire, B. 1976. Apomixis in the genus *Clusia* (Clusiaceae). A preliminary report. **Taxon** (25)2/3: 241–244.
- Maguire, B. 1977. A revision of *Clusia* L. section *Cochlanthera* (Choisy) Engler. **Caldasia** 11(55): 129–145.
- Maguire, B. & Wurdack, J. J. 1961. The botany of the Guayana Highland – Part IV (2). **Memoirs of the New York Botanical Garden** 10(4): 1–87.
- Mesquita, R. C. G.; Franciscon, C. H. 1995. Flower visitors of *Clusia nemorosa* G. F. W. Meyer (Clusiaceae) in an Amazonian White-Sand Campina. **Biotropica** 27(2): 254–258.
- Martius, C. F. P. 1832. **Nova genera et species plantarum: quas in itinere per Brasiliam**, v. 3, p. 3. Monachii: Impensis Auctoris, 198 p.
- Meyer, G. F. W. 1818. **Primitiae florae essequeboensis adjectis descriptionibus centum circiter stirpium novarum, observationibusque criticis**. Gottingae: Sumptibus H. Dieterich, 316 p.
- Nascimento Jr, Bittrich, V., Amaral, M. C. E. 2016. Two new species, combinations and synonyms of *Clusia* from the Amazon. **Systematic Botany** 41(4): no prelo.
- Pipoly, J. J. 1995. *Clusia fabiolae*, a new species, with a synopsis of *Clusia* section Anandrogynae (Clusiaceae) in Guayana. **Sida** 16(4): 737–755.
- Pipoly, J. J. 1997. Nomenclatural notes on neotropical Clusiaceae (Clusiaceae). **Sida** 17(4): 765–767.
- Pipoly, J. J.; Cogollo, P. A. 1998. New species and nomenclatural notes in *Clusia* (Clusiaceae) from Andean Colombia and Venezuela. **Sida** 18(2): 401–409.
- Pipoly, J. J.; Graff, A. 1995a. The genus *Clusia* section *Criuva* (Clusiaceae) in Guayana. **Sida** 16(4): 649–678.
- Pipoly, J. J.; Graff, A. A. 1995b. Synopsis of the genus *Clusia* sections *Criuvopsis* and *Brachystemon* (Clusiaceae) in northern South America. **Sida** 16(3): 505–528.

- Pipoly, J. J.; Kearns, D. E.; Berry, P. E. 1998. *Clusia*. In Steyermark, J. A.; Berry, P. E.; Holst, B. K. (eds). **Flora of the Venezuelan Guayana, vol. 4**. Timber Press, Portland, p 260–294.
- Planchon, J. E., J. Triana. 1860a. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4**. 13: 306–376.
- Planchon, J. E., J. Triana. 1860b. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4**. 14: 226–367.
- Planchon, J. E. & J. Triana. 1861. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4**. 15: 240–319.
- Planchon, J. E. & J. Triana. 1862. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4**. 16: 263–308.
- Plumier, C. 1703. **Nova plantarum americanarum genera**. Parisiis: apud Joannem Boudot, 21 p., 40 tab.
- Poeppig, E. 1845. **Nova genera ac species plantarum, quas in regno Chilensi Peruviano et in terra Amazonica v. 3**, Lipsiae: Sumptibus F. Hofmeister, 300 p.
- Poiret, J. L. M. 1799. In Lamarck, J. B. P. A. M., Poiret, J. L. M. **Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Botanique**. Paris: Panckoucke, 496 p.
- Porto, A. L. M.; Machado, S. M. F.; Oliveira, C. M. A.; Bittrich, V.; Amaral, M. C. E.; Marsaioli, A. J. 2000. Polyisoprenylated benzophenones from *Clusia* floral resins. **Phytochemistry** 55(7): 755–768.
- Ramírez, W. B.; Gómez, L. D. 1978. Production of nectar and gums by flowers of *Monstera deliciosa* (Araceae) and of some species of *Clusia* (Guttiferae) collected by New World *Trigona* bees. **Brenesia** 14/15: 407–412.
- Richard, L. 1792. Catalogus plantarum ad Societatem, ineunte anno 1792, e Cayenna Missarum a Domino le Blond. **Actes de la Société d'Histoire Naturelle de Paris** 1(1): 105–114.

- Riguete, J. R.; Silva, L. T. P.; Ramalho, V. F.; Silva, A. G. 2012. A morfologia de fruto na diagnose de espécies do gênero *Clusia* L. ocorrentes no Estado do Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line** 10 (3): 126-135.
- Ruhfel, B. R.; Bittrich, V.; Bove, C. P.; Gustafsson, M. H.; Philbrick, C. T.; Rutishauser, R.; Xi, Z.; Davis, C. C. 2011. Phylogeny of the clusioid clade (Malpighiales): evidence from the plastid and mitochondrial genomes. **America Journal of Botany** 98(2): 306–325.
- Sandwith, N. Y. 1931. Contributions to the Flora of Tropical America. VI. New and Noteworthy Species from British Guiana, Dilleniaceae–Connaraceae. **Bulletin of Miscellaneous Information (Royal Gardens, Kew)** 1931(4): 170–188.
- Schlechtendal, D. F. L. (1833) Guttiferae. In: Chamisso, A.; Schlechtendal, D. F. L. (eds). De plantis in expeditione speculatoria Romanzoffiana et in herbariis Regiis observatis. **Linnaea** 8: 169–228.
- Schultes, R. E. 1951. Plantae Austro–americanae VII. **Botanical Museum Leaflets** 15: 62.
- Skutch, A. F. 1971. **A naturalist in Costa Rica**. Univ. of Florida Press: Gainesville, Florida.
- Stahl, A. 1884. **Estudios para la flora de Puerto–Rico vol 2**. San Juan: Tip. de El Asimilista, 191 p.
- Standley, P. C. & Williams, L. O. 1961. Guttiferae. In: Standley, P. C. & Williams, L. O. Flora of Guatemala part VII. **Fieldiana: Botany** v. 24, 7(1): 36–61.
- Steyermark, J. 1952. Contributions to the flora of Venezuela: from Droseraceae through Umbelliferae. **Fieldiana: Botany** v. 28(2): 243–447.
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.2422>
- Vesque, J. 1889. **Epharmosis sive materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis. Pars secunda. Genitalia foliaque Garcinearum et Calophyllearum**. Vincennes: Delapierre, 30 p., 166 tab.
- Vesque, J. 1892. **Epharmosis sive materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis. Pars tertia. Genitalia foliaque Clusiearum et Moronobearum**. Vincennes: Delapierre, 24 p., 112 tab.

- Vesque, J. 1893. Guttiferae. In Candolle, A., Candolle, C. **Monographiae Phanerogamarum** 8. Paris: G. Masson, 670 p. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.45961>.
- Vlasáková, B. & Gustafsson, M. H. G. 2011. ***Clusia blattophila*** sp. nov. (Clusiaceae) from an inselberg in French Guiana. **Nordic Journal of Botany** 29: 178–181.
- Vlasáková, B.; Jarau, S. 2011. Dioecious *Clusia nemorosa* achieves pollination by combining specialized and generalized floral rewards. **Plant Ecology** 212(8): 1327–1337.
- Woodson Jr. R. E., Schery, R.W., D'Arcy, W. G. 1980. Flora of Panama. Part VI. Family 123. Guttiferae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 67(4): 969–1043.

Capítulo 1

Filogenia do Clado Criuva (*Clusia* L., Clusiaceae) baseada em caracteres morfológicos

JOSE E. NASCIMENTO JR^{1*}, VOLKER BITTRICH², MARIA DO CARMO E. AMARAL³

¹Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, 13083–862 Campinas, Brasil.

²Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083–290 Campinas, SP, Brasil.

³Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, Campinas, Brasil

*autor para correspondência

Introdução

Com cerca de 300 espécies, *Clusia* L. é o maior gênero neotropical dentre as Clusiaceae, com espécies ocorrendo desde a América Central até o sul do Brasil (Gustafsson et al. 2007). Em *Clusia*, a disposição floral, o tamanho da flor, o grau de fusão e o número de partes florais variam muito, além da morfologia das flores masculinas, com presença ou ausência de estaminódios de variados formatos, e estames férteis de 4 a numerosos, que podem ser livres ou completamente fundidos em sinândrios de formatos variados, os quais dificultam inclusive o reconhecimento individual das anteras (Engler 1925; Gustafsson 2000). Por outro lado, a variação no gineceu e nas partes vegetativas é bem menos expressiva (Gustafsson 2000).

Embora *Clusia* seja mais conhecido por suas flores vistosas com resina secretada por estames e/ou estaminódios, parte do gênero não a apresenta. Segundo Gustafsson et al. (2007), a ausência de resina é um estado de caráter ancestral em *Clusia*, sendo que a resina teria surgido de forma independente três vezes no gênero. Ao longo da diversificação de *Clusia*, no entanto, a resina foi perdida também três vezes. Dessa forma, apenas quatro grupos atuais não apresentam resina floral em *Clusia*: a seção basal *Anandrogynae*, o grupo *Flava*, parte do

complexo *Omphalanthera* e um grupo mais derivado de seções que possuem espécies com flores pequenas.

Embora nas últimas décadas poucos trabalhos de revisão taxonômica de *Clusia* tenham sido desenvolvidos, algumas tentativas de inferências filogenéticas foram realizadas.

O primeiro estudo filogenético de *Clusia* foi realizado por Vaasen et al. (2002), que pretenderam analisar se o metabolismo CAM apresentava algum padrão de ocorrência no gênero, e usaram como fonte de dados sequências ITS. No entanto, o estudo de Vaasen et al. (2002) incluiu apenas 18 espécies (sendo apenas duas do clado *Criuva*), e dessa forma não foi possível obter conclusões sólidas a partir desse trabalho. Vários dos clados obtidos nas análises são conflitantes em relação as filogenias posteriores, e uma vez que os autores não informam vouchers para suas amostras, é incerto se as espécies incluídas foram identificadas corretamente.

No mesmo ano, Gustafsson et al. (2002) basearam a primeira filogenia para Clusiaceae em sequências do gene *rbcL*, na qual três espécies de *Clusia* foram incluídas. Embora esse estudo não tenha permitido inferências sobre o gênero *Clusia*, ele ampliou significativamente o conhecimento sobre o posicionamento de Clusiaceae em relação as famílias próximas.

Gustafsson & Bittrich (2003) estudaram se os tradicionais grupos reconhecidos através da morfologia eram monofiléticos. Para isso, incluíram sequências ITS de 66 espécies de *Clusia*. Através dos resultados obtidos, Gustafsson & Bittrich (2003) reorganizaram a classificação subgenérica de *Clusia*, propondo mudanças na circunscrição de várias seções e sinonimizando alguns grupos.

A partir das análises de Gustafsson & Bittrich (2003) um clado formado pelas seções *Criuva*, *Criuvopsis*, *Oedematopus* e *Quapoya*, as quais possuem espécies que não secretam resina nas flores, passou a ser reconhecido, o qual será objeto de estudo desta tese e que chamaremos a partir daqui de “clado *Criuva*”. Gustafsson & Bittrich (2003) incluíram 10 espécies do clado *Criuva* em suas análises.

Entre as sinonimizações propostas, estava a inclusão de sect. *Quapoya* em sect. *Criuvopsis* e a adoção desse último nome para o grupo. Embora cada uma dessas seções tenha sido reconhecida como monofilética, os autores decidiram uni-las. É importante frisar que se

essas seções forem tratadas conjuntamente, o nome usado para o grupo deve ser sect. *Quapoya*, que foi sugerida por Choisy (1824), bem antes de Planchon & Triana (1860) publicarem sect *Criuvopsis*.

Gehrig et al. (2003) ampliaram a amostragem de Vaasen et al. (2002) para investigar o metabolismo CAM no gênero. No entanto, os autores incluíram em sua análise apenas espécies que ocorrem no Panamá, o que dificulta inferências precisas, já que apenas uma parte das linhagens de *Clusia* reconhecida por Gustafsson & Bittrich (2003) ocorre nesse país. Nesse estudo, apenas duas espécies do clado *Criuva* foram incluídas.

Hale et al. (2004) inferiram uma filogenia de *Clusia* baseada em microssatélites de cloroplastos para estudar a viabilidade do uso desses marcadores em inferências filogenéticas infragenéricas. Os resultados sugerem que usar mais genes de cloroplastos é uma melhor alternativa do que usar microssatélites de cloroplastos. Por outro lado, a filogenia possui uma baixa amostragem e por conta disso não foi usada para discutir relacionamentos no gênero.

A filogenia para *Clusia* com maiores amostragem e sustentação foi inferida por Gustafsson et al. (2007). Além de buscarem a ampliação do conhecimento sobre os relacionamentos entre as espécies de *Clusia*, o estudo também buscou entender a evolução do metabolismo CAM e da secreção da resina floral. Os autores incluíram 88 espécies de *Clusia*, sendo 72 já descritas e 16 possíveis novas espécies. Uma das principais contribuições de Gustafsson et al. (2007) é uma classificação infragenérica de *Clusia* que reflete com maior precisão os relacionamentos evolutivos entre as espécies (Tabela 4). Embora o número de espécies de *Clusia* incluídas na análise tenha aumentado em relação a Gustafsson & Bittrich (2003), o clado *Criuva* foi representado pelas mesmas 10 amostras.

Apesar das filogenias para *Clusia* terem passado por progresso em termos de amostragem e suporte para os clados, ainda existem algumas lacunas que não permitem que inferências para todo o gênero sejam realizadas. A principal, certamente, é a não inclusão de espécies de algumas seções tradicionalmente reconhecidas, como a sect. *Brachystemon*. Uma possível razão para a não inclusão de alguns grupos nas análises filogenéticas já realizadas é a dificuldade para coletar material fresco para a extração de DNA, especialmente daquelas espécies que ocorrem na Amazônia, Escudo das Guianas e em outras áreas remotas e de acesso não autorizado pelos governos locais, como os parques e reservas indígenas da Venezuela. Embora essa lacuna pudesse ser preenchida através do uso de DNA extraído a partir de amostras

de herbário, que tem mostrado sucesso para vários grupos de plantas, isso não tem sido satisfatoriamente alcançado com espécies de Clusiaceae, para as quais a extração de DNA de boa qualidade a partir de amostras de herbário ainda é um desafio (Gustafsson & Bittrich 2003).

O DNA extraído a partir de material de herbário pode possuir lesões como desaminação da citosina em uracila (Staats et al. 2011) e lacunas em uma das fitas (Särkinen et al. 2012), as quais dificultam a amplificação de regiões alvo através de PCR. Além disso, o DNA antigo mais comumente se apresenta bastante fragmentado, o que é especialmente acentuado em plantas suculentas adaptadas a estresse hídrico, como as espécies *Clusia*.

Em relação ao gênero *Clusia*, rico especialmente em compostos polifenólicos e em polissacarídeos pouco solúveis, tanto os protocolos propostos baseados em kits comerciais como aqueles baseados no protocolo CTAB de Doyle & Doyle (1987) têm fornecido resultados de baixa qualidade (apenas para esse estudo, foram testados, entre vários outros, os protocolos propostos por Agostini et al. 2011; Andreassen et al. 2009; Biss et al. 2003; Costa & Robert 2014; Cota-Sanchez et al. 2006; Jankowiak et al. 2005; Porebski et al. 1997; Ribeiro & Lovato 2007; Rogers & Bendich 1985; Särkinen et al. 2012; Taylor & Swann 1994; Ziegenhagen & Scholz 1998, sendo que para todos eles foram testadas também modificações). Embora o DNA extraído possa ser bastante fragmentado, ele mesmo assim pode ser utilizado, mas deve ser livre de inibidores de reações químicas como polissacarídeos e compostos polifenólicos, ambos presentes abundantemente em *Clusia*. Sendo assim, é necessário que se desenvolvam protocolos que sejam capazes de eliminar contaminantes antes que eles se liguem irreversivelmente as moléculas de DNA durante os procedimentos de extração.

Enquanto uma filogenia baseada em dados moleculares não está pronta, nós apresentaremos aqui uma filogenia baseada em dados morfológicos, para assim obter uma indicação mais concreta da monofilia do clado *Criuva* e de suas seções, bem como verificar possíveis relacionamentos entre as seções e assim nortear a organização do tratamento taxonômico dos capítulos subsequentes. Além disso, será possível incluir espécies da sect. *Brachystemon*, que não foi amostrada em trabalhos anteriores, e também todas as espécies do clado *Criuva*.

Metodologia

A matriz de caracteres e estados de caracteres (binários e multiestados) foi construída no software Mesquite 3.11 (Maddison & Maddison 2016) com base em dados morfológicos das espécies de *Clusia*. Os estados de caracteres foram observados diretamente através da análise de espécimes em herbários ou consultas a literatura. Foram incluídos 42 caracteres vegetativos e reprodutivos para 46 espécies do clado *Criuva* e dois grupos externos, os quais foram escolhidos com base na filogenia de Gustafsson et al. (2007). Ainda no software Mesquite 3.11, os dados morfológicos foram utilizados para identificar possíveis sinapomorfias dos clados formados. A matriz de dados morfológicos foi exportada como arquivo *nexus* simplificado.

As árvores filogenéticas foram construídas usando máxima parcimônia com otimização ACCTRAN, com análises conduzidas no software Paup* 4.0b (Swofford 2002). A busca heurística incluiu uma rodada inicial de buscas de árvores com adição de 1000 replicatas, das quais foram mantidas 10 árvores de cada. Foram selecionados os parâmetros *tree bisection-reconnection* (TBR) e *branch swapping* com *MulTrees*. Após a análise inicial, todas as árvores retidas na memória passaram por uma segunda rodada de buscas com todos os caracteres não ordenados e igualmente pesados. A análise de *bootstrap* foi conduzida com 3000 pseudoreplicas, cada uma com uma adição aleatória de táxon seguida da troca de ramo por TBR; o software foi configurado para criar politomias (colapsar os ramos) caso o comprimento máximo de um ramo fosse igual a zero. Valores de *bootstrap* entre 50 e 74,9 % foram considerados de baixo suporte, de 75 a 84,9 % como suporte moderado e de 85 a 100 como forte suporte. Adicionalmente, foi realizada análise *jackknife* com os mesmos parâmetros usados nas análises de *bootstrap*. Os parâmetros de suporte foram os mesmos usados na análise *bootstrap*. As árvores geradas foram exportadas para o software Fig Tree 1.4.0 (Rambaut, 2012).

Resultados

Monofilia dos grupos

Dos 42 caracteres incluídos na análise, 41 foram variáveis e 40 considerados informativos para a parcimônia. As análises resultaram em 720 árvores mais parcimoniosas

com um comprimento de 154 passos. O índice de consistência foi 0,40 e o índice de retenção 0,71.

A monofilia do clado *Criuva* é fortemente suportada por dados morfológicos (bootstrap: 87,2; jackknife: 86). A monofilia das seções *Criuvopsis* e *Quapoya* também tem suporte elevado, embora o mesmo não ocorra para a demais seções tradicionalmente reconhecidas. A sect. *Brachystemon* é moderadamente suportada, enquanto que a sect. *Criuva* só pode ser considerada monofilética com a exclusão de algumas espécies, e ainda assim com baixo suporte bootstrap e jackknife. As espécies que ocorrem no leste do Brasil foram um clado com suporte moderado, mas não é possível inferir como as espécies do Escudo das Guianas estão relacionadas.

As espécies segregadas da sect. *Criuva* são melhor posicionadas na seção *Oedematopus*, que também não é monofilética de acordo com sua circunscrição tradicional. Para a sect. *Oedematopus* ser considerada monofilética (e da mesma forma que a sect. *Criuva*, também com baixo suporte), além de incluir algumas espécies da sect. *Criuva* é preciso a segregação de cinco espécies que formam um clado com elevado suporte, chamado aqui de Grupo Sellowiana. A sect. *Havetiopsis* é apontada como parte da seção *Oedematopus*.

Embora exista um elevado suporte para a monofilia do clado *Criuva* e para muitas de suas seções separadamente, através da análise filogenética baseada em dados morfológicos não é possível inferir como as seções estão relacionadas (Fig. 8), sendo possível apenas inferir com baixo suporte que as seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya* formam um clado.

Evolução de caracteres e sinapomorfias

A história evolutiva do clado *Criuva* foi marcada por frequentes reversões em caracteres, como exemplificado na Figura 9 pelos caracteres forma da corola, pétalas suculentas e número de pétalas.

Entre as possíveis sinapomorfias para clado *Criuva* está a presença de sépalas e estaminódios não resiníferos nos frutos. Identificamos possíveis sinapomorfias também para as seções do clado *Criuva*, as quais estão plotadas em uma das topologias mais parcimoniosas ilustrada nas figuras 9 e 10.

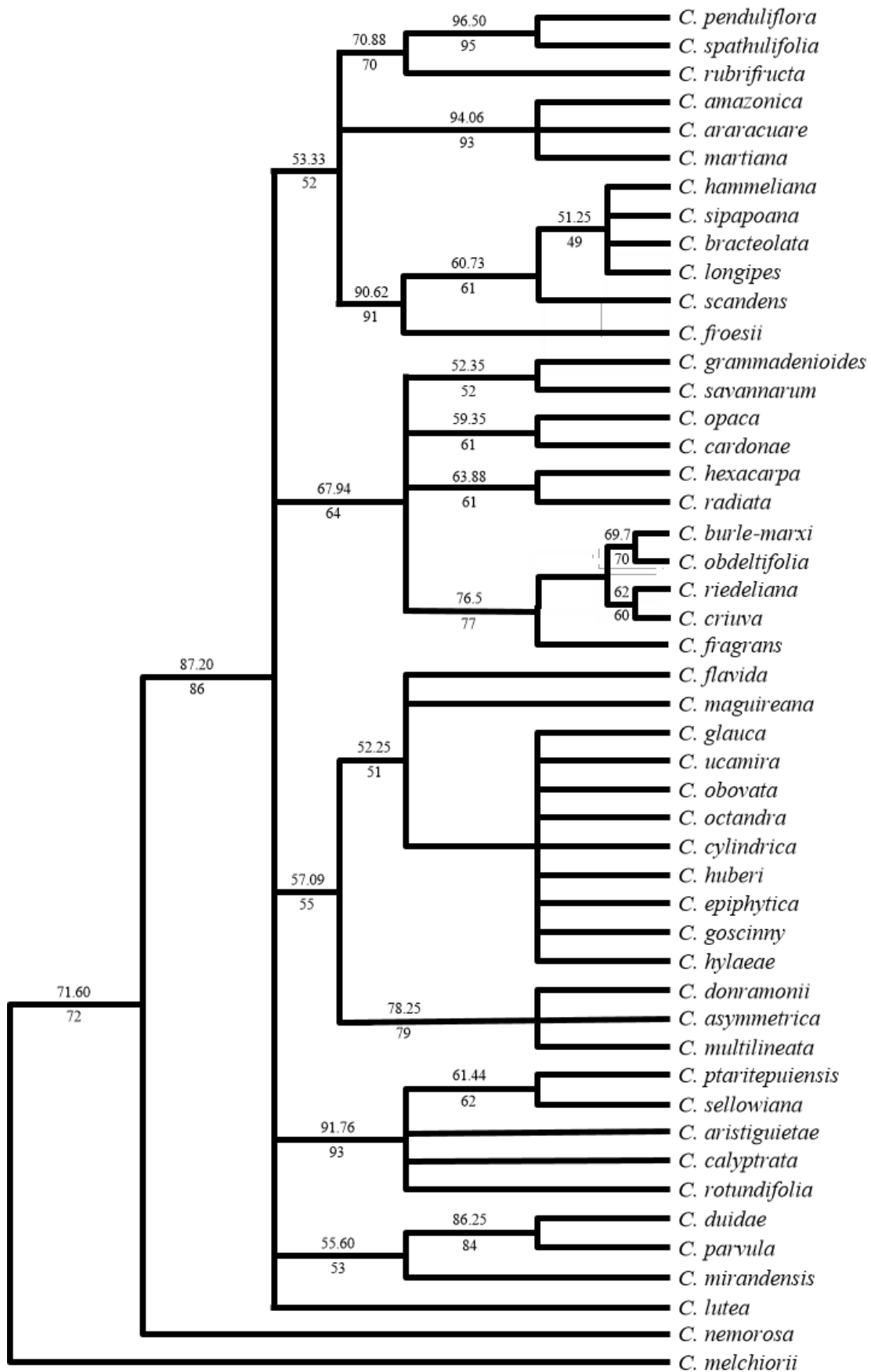


Figura 1. Árvore de consenso estrito. Valores de bootstrap acima do ramo e jackknife abaixo.

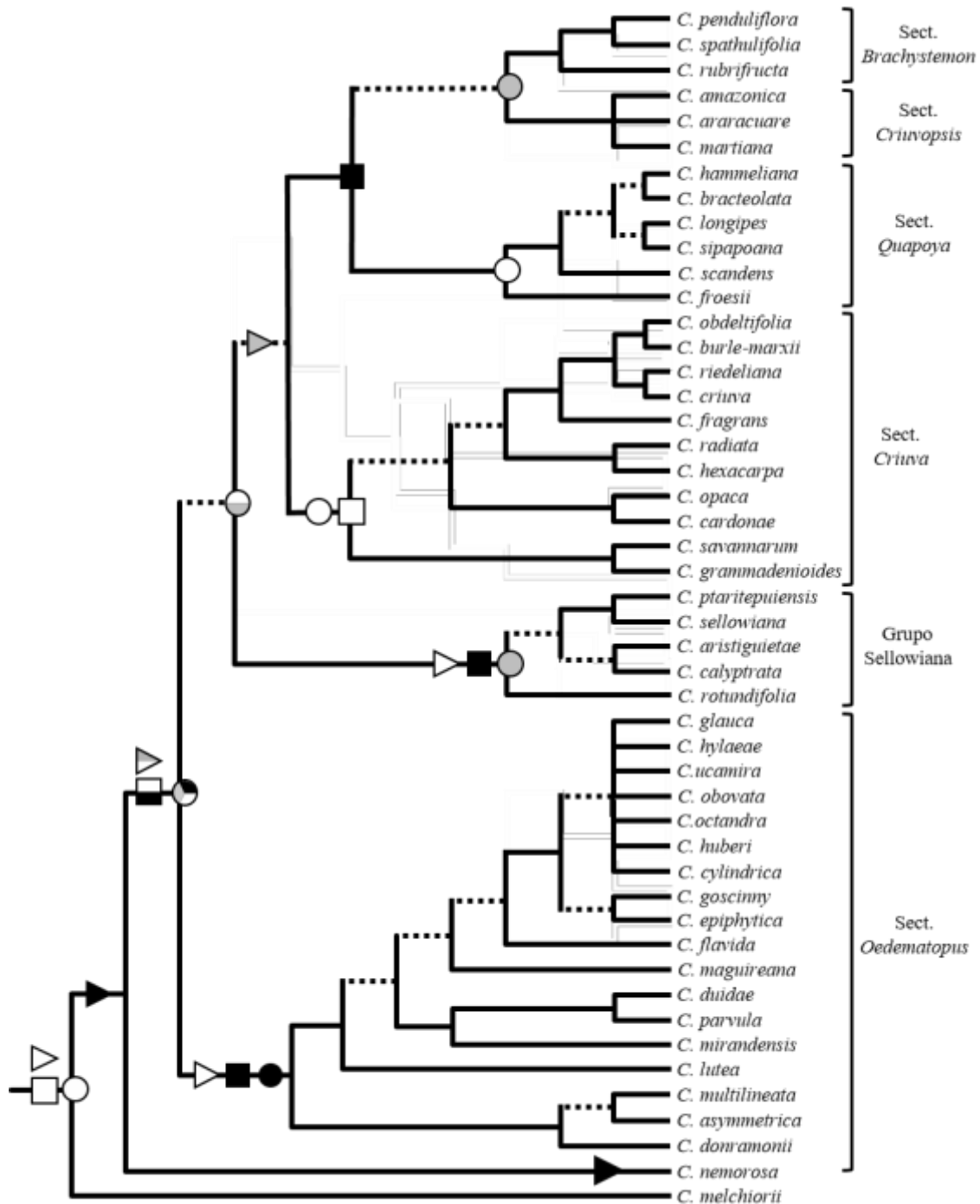


Figura 2. Uma das 720 árvores filogenéticas mais parcimoniosas construídas com caracteres morfológicos. Os ramos tracejados não estão presentes na árvore de consenso estrito (Fig. 2). A história evolutiva de três caracteres, reconstruída através de parcimônia: 1. forma da corola: círculo branco: corola patente; círculo cinza: corola subpatentes; círculo preto: corola ereta. 2. consistência das pétalas: quadrado branco: pétalas não suculentas; quadrado preto: pétalas suculentas. 3. número de pétalas: triângulo branco: quatro pétalas; triângulo cinza: cinco pétalas; triângulo preto: seis pétalas.

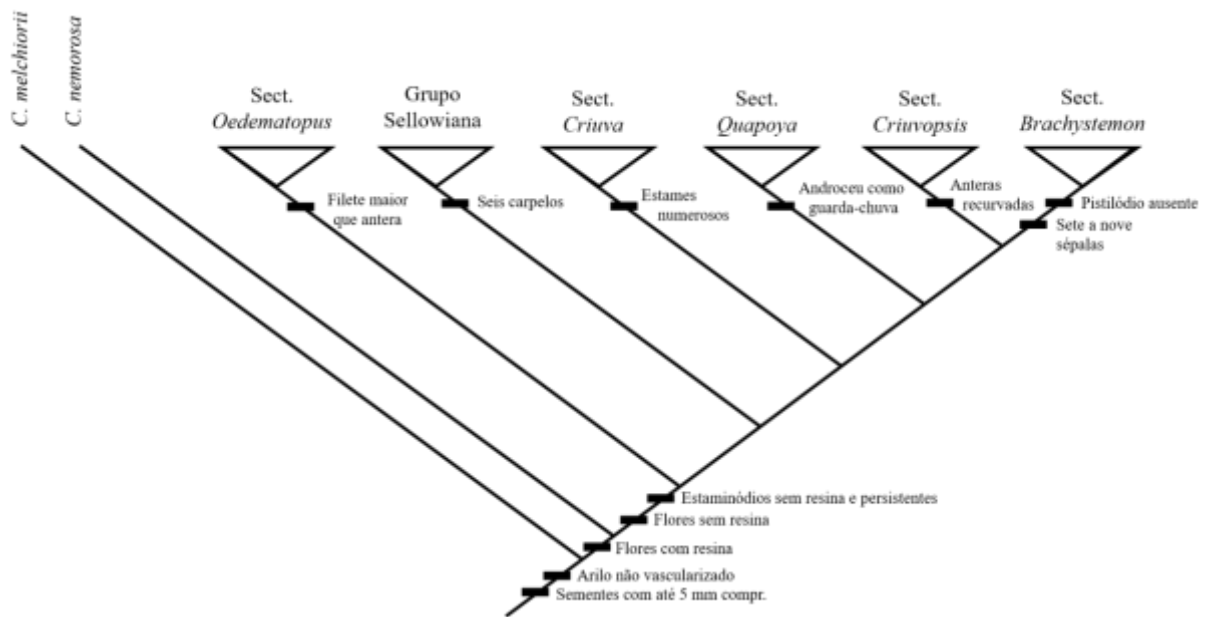


Figura 3. Possíveis sinapomorfias do clado *Criuva* e de suas seções.

Discussão

Embora a monofilia do clado *Criuva* seja bem suportada por dados morfológicos, existem poucas sinapomorfias que caracterizem o grupo, como os estigmas papilosos e a presença de estaminódios não resiníferos persistentes no fruto. Reversões foram comuns durante a evolução de *Clusia*, e por isso o estabelecimento de sinapomorfias para as linhagens é frequentemente difícil. Por exemplo, a secreção de resina através de estames e estaminódios surgiu e foi perdida pelo menos três vezes no gênero, enquanto que o metabolismo CAM surgiu duas vezes e foi perdido pelo menos em nove linhagens (Gustafsson et al. 2007). Nossa análise de parcimônia para a reconstrução de caracteres do clado *Criuva* indicam que mudanças em estados de caráter também foram frequentes. Em relação as seções, as possíveis sinapomorfias estão relacionadas principalmente ao androceu e a variação no número de partes florais, assim como apontado por Gustafsson et al. (2007) para outros grupos de *Clusia*.

Nossa análise corrobora em grande parte as filogenias publicadas por Gustafsson & Bittrich (2003) e Gustafsson et al. 2007. Por outro lado, o relacionamento entre as seções em uma das árvores mais parcimoniosas, ilustrada nas figuras 3 e 4, não é a mesmo apresentado por Gustafsson et al. (2007), que ilustram um clado formado pelas sects. *Criuvopsis* e *Quapoya*

como grupo irmão das demais linhagens do clado *Criuva* (sect. *Brachystemon* não foi incluída naquela análise). No entanto, assim como nas árvores das figuras 3 e 4, a topologia de Gustafsson et al. (2007) não possui suporte para os ramos que indicariam os relacionamentos entre as seções.

Embora o androceu das seções *Havetiopsis* e *Oedematopus* seja diferente, (com quatro e oito a 26 estames, respectivamente, e de morfologia distinta), as análises de Gustafsson et al. (2007), baseada em sequências ITS, e a apresentada aqui, baseada em dados morfológicos, sustentam a inclusão da única espécie da sect. *Havetiopsis* na sect. *Oedematopus*.

Baseados na formação de um clado que inclui as seções *Quapoya* e *Criuvopsis*, Gustafsson & Bittrich (2003) e Gustafsson et al. (2007) propuseram a fusão dessas seções. No entanto, nenhuma espécie da sect. *Brachystemon* foi incluída em suas análises, não sendo possível afirmar se *Quapoya* e *Criuvopsis* de fato são grupos irmãos, ou se sect. *Quapoya* seria o grupo irmão de um clado formado por sects. *Brachystemon* e *Criuvopsis*, como visto nas figuras 9 e 10. Além disso, as três seções possuem diferenças morfológicas e sinapomorfias que as sustentam, e embora nossas análises indiquem que elas constituam um clado, nós decidimos trata-las separadamente.

Nossas análises filogenéticas baseadas em caracteres morfológicos sustentam a monofilia do clado *Criuva* e da maior parte de suas seções. Por outro lado, ainda não é possível inferir com elevado nível de confiança como as seções do clado estão relacionadas, o que será possível provavelmente apenas com o uso de um grande número de regiões genômicas, quando os resultados do sequenciamento de nossas amostras estiverem disponíveis.

Sendo assim, baseados em nossas análises, em nosso tratamento taxonômico nós reconhecemos as seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya*, as quais formam um clado, *Criuva* e *Oedematopus* (incluindo sect. *Havetiopsis*), além de um clado que chamamos de Grupo Sellowiana.

Referências

Agostini, G.; Lüdtkke, R.; Echeverrigaray, S.; De Souza-Chies, T. T. Genomic DNA extraction from herbarium samples of *Cunila* D. Royen ex L. (Lamiaceae) and *Polygala* L. (Polygalaceae). **Conservation Genetics Resources** 3:37–39, 2011.

- Andreasen, K.; Manktelow, M.; Razafimandimbison, S. G. 2009. Successful DNA amplification of a more than 200-year-old herbarium specimen: recovering genetic material from the Linnaean era. **Taxon** 58:959–962.
- Biss, P.; Freeland, J.; Silvertown, J.; Mcconway, K.; Lutman P. 2003. Successful amplification of rice chloroplast microsatellites from century-old grass samples from the Park Grass Experiment. **Plant Molecular Biology Reporter** 21: 249–257.
- Choisy, J. D. 1824. Mémoire sur un nouveau genre de Guttifères. **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris**, tome premier, II partie, 210–232.
- Costa, C. M.; Roberts, R. P. 2014. Techniques for improving the quality and quantity of DNA extracted from herbarium specimens. **Phytoneuron** 48: 1–8.
- Cota-Sánchez, J. H.; Remarchuk, K.; Ubayasena, K. Ready-to-use DNA extracted with a CTAB method adapted for herbarium specimens and mucilaginous plant tissue. **Plant Molecular Biology Reporter** 4: 161–167.
- Doyle, J.J.; Doyle, J.L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin** 19: 11-15.
- Engler, A. 1925. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, ed. 2, v. 21, p. 154–237.
- Gustafsson, M. H. G. 2000. Floral morphology and relationships of *Clusia gundlachii* with a discussion of floral organ identity and diversity in the genus *Clusia*. **International Journal of Plant Sciences** 161(1): 43–53.
- Gustafsson, M.H.G. & Bittrich, V. (2003) Evolution of morphological diversity and resin secretion in flowers of *Clusia* L. (Clusiaceae): Insights from ITS sequence variation. **Nordic Journal of Botany** 22: 183–203.
- Gustafsson, M.H.G.; Bittrich, V. & Stevens, P.F. 2002. Phylogeny of Clusiaceae base on *rbcL* sequences. **International Journal of Plant Sciences** 163: 1045–1054.
- Gustafsson, M. H. G., Winter, K., Bittrich, V. 2007. Diversity, phylogeny and classification of *Clusia*. In Lüttge, U. (ed.) **Ecological studies vol. 194. Clusia: a woody Neotropical genus of remarkable plasticity and diversity**. Heidelberg: Springer, p. 95–116.

- Hale, M.L.; Borland, A.M.; Gustafsson, M.H.G.; Wolff, K. Causes of Size Homoplasy Among Chloroplast Microsatellites in Closely Related *Clusia* Species. **Journal of Molecular Evolution** 582(2): 182–190.
- Jankowiak, K.; Buczkowska, K.; Szweykowska-Kulinska, Z. 2005. Successful extraction of DNA from 100-year-old herbarium specimens of the liverwort *Bazzania trilobata*. **Taxon** 54:335–336.
- Maddison, W. P.; D.R. Maddison. 2016. **Mesquite: a modular system for evolutionary analysis**. Version 3.11. <http://mesquiteproject.org>.
- Planchon, J. E., J. Triana. 1860a. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique**, série 4. 13: 306–376.
- Porebski, S.; Bailey, L. G.; Baum, B. R. 1997. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components. **Plant Molecular Biology Reporter** 15: 8–15.
- Rambaut A. 2012. **FigTree (version 1.4.0)**. Disponível em <<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree>>, acesso em 02 dez 2016.
- Ribeiro, R. A.; Lovato, M. B. 2007. Comparative analysis of different DNA extraction protocols in fresh and herbarium specimens of the genus *Dalbergia*. **Genetics and Molecular Research** 6: 173–187
- ROGERS, S. O.; BENDICH, A. J. 1985. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium, and mummified plant tissue. **Plant Molecular Biology** 5: 69–76.
- Särkinen, T.; Staats, M.; Richardson, J. E.; Cowan, R. S.; Bakker, F. T. 2012. How to Open the Treasure Chest? Optimising DNA Extraction from Herbarium Specimens. **PLoS ONE** 7(8).
- Swofford, D. L. 2002. PAUP*. **Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods)**. Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Taylor, J. W.; Swann, E. C. 1994. Dried samples: soft tissues, DNA from herbarium specimens. In: Herrmann, B.; Hummel, S. (eds), **Ancient DNA**. Springer Verlag.

VAASEN, A., BEGEROW, D., LÜTTGE, U. & HAMPP, R. 2002. The genus *Clusia* L.: Molecular evidence for independent evolution of photosynthetic flexibility. **Plant Biology** 4:86-93.

Ziegenhagen, B.; Scholz, F. 1998. Methods for difficult plant species/tissues. In: Karp, A, Isaac, P. G.; Ingram D. S. Molecular tools for screening biodiversity. **Plants and animals**. Chapman and Hall.

Capítulo 2

Revisão taxonômica de *Clusia* sects. *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya* (Clusiaceae)

JOSE E. NASCIMENTO JR^{1*}, VOLKER BITTRICH², MARIA DO CARMO E. AMARAL³

¹Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, 13083–862 Campinas, Brasil.

²Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083–290 Campinas, SP, Brasil.

³Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, Campinas, Brasil

*autor para correspondência

Resumo

Clusia é um gênero mais conhecido por suas espécies com flores resinosas e grandes. Porém um grande número de espécies possui flores pequenas e sem resina, como aquelas das seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya*, que se destacam entre as hemiepífitas lenhosas da região amazônica. Embora essas seções estejam entre as poucas seções de *Clusia* que passaram por revisões taxonômicas nos últimos 50 anos, é necessário que elas sejam revistas para incluir ou segregar algumas espécies. Dessa forma, nós apresentamos aqui revisões taxonômicas para as seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya*, incluindo atualizações nomenclaturais, lectotipificações e chaves de distribuição geográfica.

Introdução

Clusia L. é um gênero exclusivamente neotropical que possui cerca de 300 espécies, grande parte delas da região Amazônica, onde o gênero está entre os mais importantes entre as plantas hemiepífitas (Irume et al. 2013). As espécies hemiepífitas de *Clusia* frequentemente crescem sobre grandes árvores em florestas primárias ou formando densos agrupamentos nas copas das árvores nas margens de cursos d'água (Pipoly & Graff 1995).

Embora o gênero seja mais conhecido por suas espécies com flores vistosas e que secretam resina através de estames e/ou estaminódios, muitas espécies possuem flores pequenas, discretas e sem secreção de resina. Entre essas espécies estão aquelas das seções *Brachystemon* Engl., *Criuvopsis* Planch. & Triana e *Quapoya* (Aubl.) Pipoly, que em sua maioria são hemiepífitas que crescem no dossel e lançam suas raízes para o solo.

As seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya* estão entre as poucas seções de *Clusia* que passaram por revisões taxonômicas nas últimas décadas (Maguire 1961 para *Quapoya* e Pipoly & Graff 1995 para *Brachystemon* e *Criuvopsis*). Embora esses trabalhos sejam recentes, especialmente Pipoly & Graff (1995), novas revisões taxonômicas para essas seções são necessárias para a atualização nomenclatural, descrição de novas espécies e adequação da circunscrição de cada uma dessas seções. Dessa forma apresentamos aqui revisões taxonômicas para esses grupos, incluindo chaves de identificação de entradas múltiplas *online*, lectotipificações, atualizações nomenclaturais e de distribuição geográfica, além de proposição de novos sinônimos.

Metodologia

Na primeira etapa das revisões que apresentamos, nós listamos todos os nomes de táxons já publicados para as seções *Brachystemon*, *Criuvopsis* e *Quapoya*. Em seguida, realizamos consultas aos herbários COAH, COL, F, G, IAN, IBGE, INPA, K, L, M, MG, MO, MOL, NY, P, PR, R, RB, SP, SPF, TO, UB, UEC, US, USM, VEN e W, nos quais cerca de 1100 espécimes foram analisados. Estudamos os materiais tipo de todos os táxons listados inicialmente para verificar se eles apresentavam a morfologia consistente com a circunscrição de cada seção, e avaliamos possíveis sinonímias. Além disso, realizamos coletas de material botânico na Amazônia Central e Amazônia Ocidental.

Os dados disponíveis nas exsicatas foram incluídos em um banco de dados no software BRAHMS v. 7.7, através do qual foram geradas listas de materiais examinados e mapas de distribuição geográfica.

Nas descrições dos táxons, as medidas de largura foram tomadas na região mais larga da estrutura, a não ser quando indicamos o contrário. Quando apresentamos medidas de comprimento $\times$ largura, a primeira medida sempre será relativa ao comprimento. Os dados de frutificação se referem aos frutos imaturos ou maduros.

Nós delimitamos as espécies reconhecidas em nossos tratamentos através da presença de consistentes combinações únicas de caracteres morfológicos, e construímos chaves de identificação de entradas múltiplas online para essas espécies usando Xper³ (Lebbe et al. 2016).

Tratamento taxonômico

Clusia L., Sp. pl.: 509. 1753. Tipo: Lectótipo – designado por Britton & Millspaugh (1920): *Clusia major* L.

Arrudea Cambess., **Fl. Bras. Merid. (quarto ed.)** 1: ed. fol. 246. 1828.

Cochlanthera Choisy, **Mém. Soc. Phys. Gene`ve** 12: 426. 1851.

Decaphalangium Melchior, **Notizbl. Bot. Gard. Mus. Berlin–Dahlem** 10: 946, fig. 16. 1930.

Havetia Kunth, **Nov. Gen. Sp. (quarto ed.)** 5: 203. 1821 [1822]

Havetiopsis **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., sér. 4, Bot. 13: 315. 1860.**

Oedematopus **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., sér. 4, Bot. 13: 315. 1860.**

Oxystemon **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., sér. 4, Bot. 13: 314. 1860.**

Pilosperma **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., sér. 4, Bot. 13: 315. 1860.**

Polythecandra **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., sér. 4, Bot. 13: 314. 1860.**

Quapoya Aubl., **Hist. Pl. Guiane** 2: 897. 1775.

Renggeria Meisn., **Pl. vasc. gen.** 1: 42 + 2: 31. 1837.

Rengifa Poepp., **Nov. Gen. Sp. Pl.** 3: 12. 1845.

Schweiggera Mart., **Nov. Gen. Sp. Pl.** 3: 166. 1832 ('1829'), nom. illeg, non *Schweiggeria* Spreng. 1820.

Xanthe Schreb., **Genera Plantarum ed. 8**, p. 710. 1791.

Árvores, arbustos ou hemiepífitas, raramente lianas, ocasionalmente estranguladoras, dioicas, raramente hermafroditas, exsudato branco a amarelado, abundante ou escasso, com gema terminal entre o último par de pecíolos. **Folhas** opostas, glabras, sésseis ou pecioladas, lâminas geralmente (sub)suculentas/coriáceas, com nervuras secundárias não visíveis a salientes. **Inflorescências** normalmente terminais, tirsoides, ou flores solitárias. **Flores** geralmente vistosas, frequentemente resinosas; sépalas (2)4–muitas; pétalas 4–8, de várias cores, opostas as sépalas; flores estaminadas com estames 4–numerosos, variando bastante em algumas espécies, filetes às vezes muito espessos, anteras rimosas ou poricidas (raramente outros tipos de deiscência); estaminódios ausentes ou presentes, providos ou não de anteródios, pistilódio ausente ou presente, evidente ou não; flores pistiladas com ovário 4–21–locular, o número variando em certas espécies ou até na mesma planta, estigmas terminais ou subterminais, livres, papilosos ou lisos, (sub)sésseis e grandes, raramente estiletes conspícuos e estigmas menores; estaminódios providos ou não de anteródios. **Fruto** cápsula septífraga ou septicida, coriácea/carnosa, verde ou colorida por fora, clara por dentro, com poucas a muitas sementes por lóculo, estigmas persistentes, sépalas, pétalas, e estaminódios persistentes ou caducos. sementes com arilo não vascularizado vermelho ou alaranjado.

Clusia é um gênero de plantas principalmente dioicas, exclusivamente neotropical e com cerca 300 espécies distribuídas da Flórida, nos Estados Unidos, até Rio Grande do Sul, no Brasil.

***Clusia* L. sect. *Brachystemon* Engler**

Clusia sect. *Brachystemon* (Engl.) Engl., **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, 3(6): 225, 1893.

Lectótipo (designado por Pipoly & Graff 1995): *Clusia spathulaefolia* Engl.

Clusia sect. *Brachystemon* (Engl.) Pipoly, **Sida** 16(3): 517. 1995.

Clusia sect. *Criuva* Planch. & Triana. subsect. *Brachystemon* Engler, **Fl. Bras.** 12(1):4 12, 1888.

Clusia sect. *Criuva* Planch. & Triana. subsect. *Criuvopsis*, pro parte, (Planch. & Triana) Vesque, **Monogr. Phan.** 8:34. 1893.

Árvores ou mais frequentemente hemiepífitas, dioicas. **Folhas** pecioladas. **Flores** com 4–5 pétalas e 5–9 sépalas; flores estaminadas sem estaminódios, com estames numerosos, filetes subcilíndricos a cilíndricos e anteras eretas; flores pistiladas com 5 estigmas, sésseis ou subsésseis; 5–30(–45) estaminódios, anteródios bem desenvolvidos, sobre pequenos filetes eretos, frequentemente achatados, brevemente fundidos na base.

A sect. *Brachystemon* inicialmente foi reconhecida por Engler (1888) como uma subseção da seção *Criuva*, a qual foi criada para agrupar as novas espécies *Clusia penduliflora* Engl. e *Clusia spathulaefolia* Engl. Anos depois, Engler (1893) elevou a subseção *Brachystemon* ao status de seção do subgênero *Criuva*. Por sua vez, Vesque (1893) não reconheceu a sect. *Brachystemon* e incluiu *C. penduliflora* e *C. spathulaefolia* na subsect. *Criuvopsis* (sect. *Criuva*, subgen. *ThysanoClusia*), posição que foi contestada por Engler (1925), que continuou reconhecendo a sect. *Brachystemon* separadamente. Embora a distinção entre as flores das sects. *Brachystemon* e *Criuvopsis* não seja óbvia ao primeiro olhar, a proposta de Engler (1925) permaneceu a mais aceita devido as demais diferenças morfológicas entre os dois grupos. Uma vez que Gustafsson et al. (2007) não incluíram nenhuma espécie da sect. *Brachystemon* em sua análise filogenética, até o momento é difícil estabelecer se essas seções deveriam ser unidas ou não. Por conta disso, seguimos aqui a proposição de Engler (1925), suportada por nossas análises filogenéticas baseadas em caracteres morfológicos (ver Introdução Geral).

A sect. *Brachystemon* permaneceu com apenas duas espécies até a revisão taxonômica de Pipoly & Graff (1995), que propuseram a nova espécie *Clusia aymardii* Pipoly. Para incluir essa espécie na sect. *Brachystemon*, esses autores se basearam principalmente no formato do filete, e desconsideraram o fato de que as flores estaminadas de *C. aymardii*

possuem um agrupamento de estaminódios secretores de resina circundado por um anel de estames, característica que é relacionada às seções *ChlamydoClusia* (Engl.) Engl. ou *Retinostemon* Planch. & Triana (1860).

Durante a preparação desde tratamento nós descrevemos uma nova espécie (Nascimento Jr et al., submetido), mantendo o número de espécies da seção mesmo considerando a exclusão de *C. aymardii*.

Dessa forma, a seção *Brachystemon* possui três espécies, *Clusia penduliflora* Engl., *C. rubrifructa* Bittrich & J.E. Nascim. e *C. spathulifolia* Engl., todas elas ocorrendo da América Central até o norte da América do Sul, na Bacia Amazônica da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela.

As espécies da sect. *Brachystemon* podem ser distinguidas através de uma chave de identificação de entradas múltiplas disponível no endereço <http://tinyurl.com/brachystemon>.

1. *Clusia penduliflora* Engl., **Flora brasiliensis** 12(1): 412, t. 84, fig. II. 1888.

Tipo: Brasil. Amazonas. Prope Panure, ad Rio Vaupés, Dez 1852 (♂), *R. Spruce* 2792 (lectótipo – aqui designado: G! barcode 00355307; isolectótipos: BM! barcode 001125243; BR! barcode 0000008676443; C! barcode 10009456; E! barcode 00326698; G! barcode 00355306; GH! barcode 00105934; K! barcodes 000487438 e 000820683; LD! barcode 1060358; MPU! barcode 014311!; NY! barcode 00380973; P! barcodes 01901179 e 01901180!).

Hemiepífita arbustiva ou lianescente, exsudato branco a amarelado; ramos jovens cilíndricos, estriados, cutícula não descascando em anéis ou descascando apenas levemente. **Folha** peciolada. **Pecíolo** 7–25 × 1,5–3,5 mm, não canaliculado ou apenas levemente canaliculado; lâmina coriácea, obovada a espatulada, ocasionalmente elíptica, 10–22,5 × 5–11,5 cm, opaca em ambas as superfícies, ápice obtuso a arredondado, geralmente acuminado, com acúmen de 0,5–1,5 cm comp., base aguda a atenuada, não decurrente no pecíolo, margem não revoluta ou pouco revoluta; nervura central pouco saliente e visível até o ápice na superfície adaxial, saliente, não carenada e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, às vezes pouco conspícuas, distantes entre si 2–3,5 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 25–55° com a nervura central, nervura inframarginal conspícua, levemente saliente, a ca. 1 mm da margem; canais secretores pouco

visíveis em ambas as superfícies, ou conspicuos na superfície abaxial, distantes entre si 1–3 mm; glândulas pontuadas raramente presentes na superfície abaxial (apenas plantas da Colômbia). **Inflorescência** pêndula, 2–5(10) × 2,5–6(10) cm, as parciais congestas ou com apenas 1 flor, n. de flores 5–10(42) (estam.) e (1)3 (pist.); pedúnculo achatado, 1,5–2 cm compr.; brácteas triangulares, 2–3 × 2,5–3 mm, carenadas, pedicelo 1–4,5 mm compr.; bractéolas triangulares, 1,6–2,3 × 2–2,5 mm, carenadas; brácteas caliculares 2, orbiculares, 2,5–3 × 2,5–3 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde, verde-avermelhado ou amarelo claro. **Flor** 0,6–1(1,5) cm diâm.; sépalas 7–9, verdes ou verde-avermelhadas, elípticas a orbiculares, as duas mais externas ca. 3,5–4 × 3–3,5 mm, as duas medianas ca. 5–7 × 4,5–5 mm e as mais internas ca. 8–9 × 7 mm; pétalas 5, brancas ou creme a amareladas, subpatentes, carnosas, elípticas a suborbiculares, ca. 5 × 4 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames ca. 35, 3,5–4 mm compr., filetes 0,2–0,4 × 0,2–0,3 mm, fundidos sobre uma coluna pentagonal de 1,3–1,5 × 3,5 mm, anteras eretas, 2–2,2 × 0,6–0,7 mm, oblongas, truncadas no ápice, conectivo não prolongado acima das tecas ou apenas ligeiramente prolongado, castanho-escuro *in sicco*; flor pist.: estaminódios (7)10–15, ca. 2 mm compr., filetes ca. 1 mm compr., se alargando em direção a base e brevemente unidos entre si, anteródios bem desenvolvidos, 0,9–2 mm compr., ápice truncado; ovário 5–locular, oblongo, ca. 5–6 × 4,5–5 mm, estigmas sésseis, ovados ou elípticos, fracamente angulosos, ca. 2,5–3 × 2,2–2,5 mm, terminais, coniventes *in sicco*, deixando no ápice um espaço pentagonal livre, de ca. 0,5–1 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde-avermelhado, subgloboso ou elipsoide, ca. 2,5–3(4) × 2,5–3 cm, liso, estigmas distantes ca. 2,5–5 mm entre si e do ápice, pétalas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Engler (1888), tab. 84, Fig. II.

Nomes populares: Apuí, uapuí, wapui (Brasil), wapui (Colômbia), mata-palo (Equador), game, sacha-indana (Peru).

Etnobotânica: Membros da etnia Karijona, na Colômbia, usam as folhas amassadas de *C. penduliflora* para fazer emplastos que são colocados sobre feridas e machucados que tem origem fúngica (Schultes 1983).

Distribuição: América Central a florestas de terras baixas na Amazônia da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela, em altitudes de 50 a 500 m acima do nível do mar (Fig 1).

Floração: outubro a fevereiro.

Frutificação: dezembro a junho.

Ecologia: *Clusia penduliflora* cresce principalmente em florestas de terra firme primárias, frequentemente em locais próximos a florestas de várzea. Segundo Maguire (1951), a ocorrência de *C. penduliflora* está ligada a locais com arenito do cretáceo ou granito proterozóico. Não há informações sobre sua biologia da polinização ou detalhes sobre outras interações biológicas.

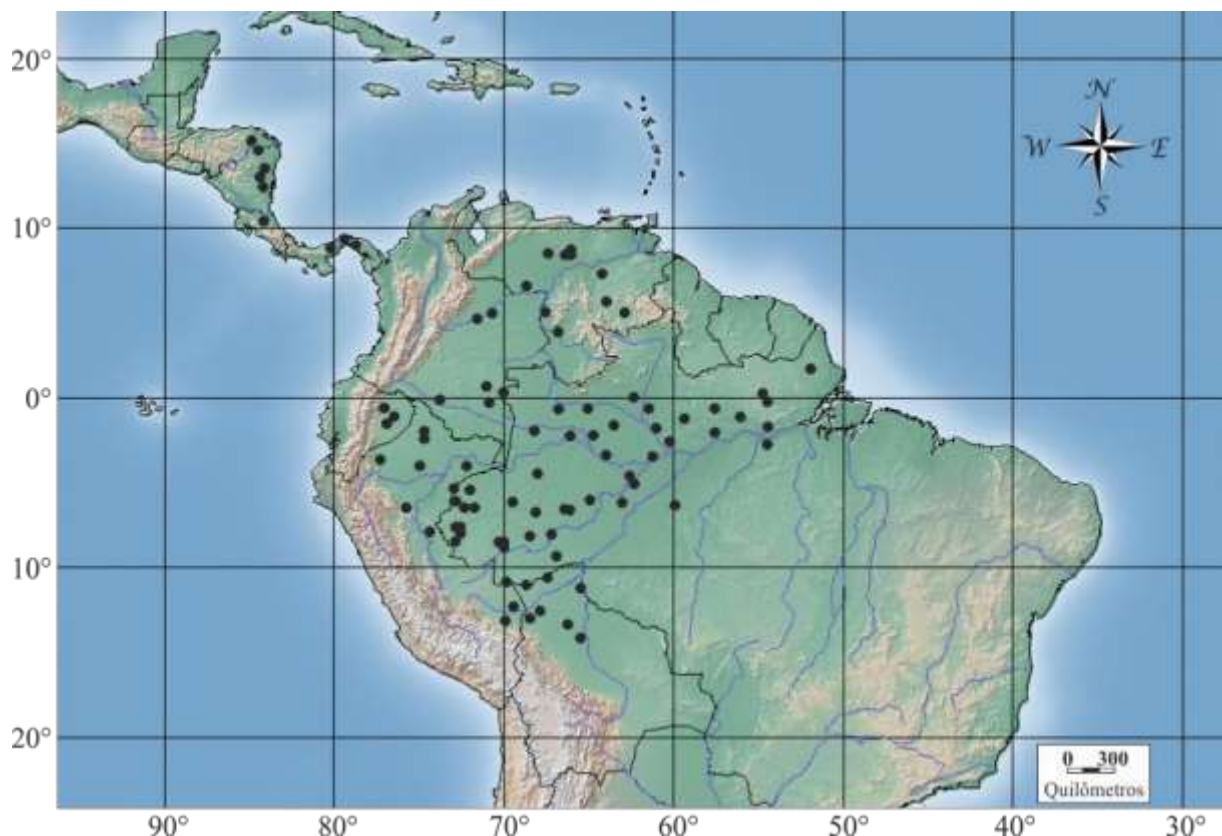


Figura 1. Distribuição geográfica de *Clusia penduliflora*.

O hábito hemiepifítico, folhas sem pontuações visíveis ao olho nu e número de sépalas variando de sete a nove tornam *Clusia penduliflora* mais relacionada a *C. rubrifructa* Bittrich & J.E. Nascim. No entanto, *C. penduliflora* pode ser reconhecida por possuir folhas com ápice acuminado, flores estaminadas com 30–35 estames com anteras de 2–2.2 mm de comprimento, e flores pistiladas com estaminódios de 2–3 mm de comprimento (vs. folhas com ápice arredondado, flores estaminadas com 40–60 estames com anteras de ca. 1 mm de comprimento e flores pistiladas com estaminódios de 1,7–1.8(2.3) mm comprimento em *C. rubrifructa*). *Clusia penduliflora* ocasionalmente também é confundida com *C. martiana* Engl. (sect. *Criuvopsis*) por conta das folhas com nervuras secundárias poucos conspícuas na superfície

adaxial. No entanto, *C. penduliflora* possui anteras subsésseis, ao contrário de *C. martiana*. Vegetativamente, essas espécies podem ser diferenciadas pela presença de canais de exudato muito visíveis em *C. martiana*, e não visíveis a fracamente visíveis em *C. penduliflora*.

Material examinado: **BRASIL:** Acre. Cruzeiro do Sul, Vicinity of Serra da Moa, 21 abr 1971, G.T. Prance et al. 12197 (MO); Amazonas. CEPLAC, cocoa research station, Manaus-Itacoatiara road, km 31, nov 1973, W. Steward; J. Ramos P17681 (NY); Distrito Agropecuário, Reserva 1501, km 41 of the WWF/INPA MCS Project, 06 dez 1988, B. Boom et al. 8764 (MO); S. Mori et al. 20194 (NY); São Paulo de Olivença, Near Palmares, 26 out 1936, B. A. Krukoff 8324 (G, MO, NY). **BOLÍVIA:** Cochabamba, Prov. Carrasco, Estación Experimental "Valle de Sacta" de la Universidad San Simon, 21 out 1991, T. Killeen et al. 3578 (MO); La Paz, Prov. Nor Yungas, 4.5 km bellow Yolosa, then 14 km W on road up Río Huarinilla, 24 jan 1983, J.C. Solomon 9391 (MO). **COLÔMBIA.** Amazonas. Al sur de la desembocadura de la quebrada Bocaduché en el Río Caqueta, frente a Isla Sumaeta, 20 mai 1994, A. Dulmen; J. Moreno AvD211 (MO); Parque Nacional Natural Amacayacu, quebrada de Agua Pudre, 18 nov 1991, J. Pipoly 16448 (MO); Antióquia. San Luis, Quebrada "La Cristalina", 23 jan 1978, J.G. Ramirez; D.C. López 407 (MO); 09 dez 1986, J.G. Ramirez; D.C. López 342 (MO); Autopista Medellin - Bogotá, vereda La Josefina, camino hacia el Pitál, 01 dez 1983, S. Hoyos; J. Hernandez 507 (MO); Autopista Medellin - Bogotá, vereda La Josefina, camino al Tulipán, caño la Mariola, 18 fev 1984, S. Hoyos; J. Hernandez 935 (MO); Nariño, Carretera a Termas "Espíritu Santo", fev 1994, R. Fonnegra 5221 (MO); San Carlos, Corregimiento El Jordán, trocha "Los Planes", alrededores de la Quebrada La Selva, 11 nov 1989, M.P. Velásquez; M. Palacio 236 (MO); Cordoba, Junction of Río Tigre and Río Manso, Paramillo National Park, 28 jul 1988, A. Gentry; H. Cuadros 63902 (MO); Chocó, Road to Cabí, SW of Tutunendo, 19 jan 1979, A. Gentry; E. Renteria 24444 (MO); Docordó, Hoya del Río San Juan, 28 mar 1979, E. Forero et al. 4328 (MO). **COSTA RICA:** Heredia. Road to the north of Quebrada Tigre, ca. 8 km SW of Las Horquetas, 14 fev 1986, M.H. Grayum & P. Sleeper 6537 (MO); Finca La Selva, the OTS Station on the Río Puerto Viejo just E of junction with the Río Sarapiquí, 14 ago 1981, D. Smith 11 (MO); Cantón de Sarapiquí, Cuenca del Sarapiquí, 19 jan 1987, B. Hammel 20686 (MO). **EQUADOR:** Reserva Ecológica Cotaachi-Cayapas, Parroquia Luis vargas Torres, 23 out 1993, M. Tirado et al. 539 (MO); Esmeraldas. Lita-San Lorenzo Road, ca. 30 km NW of Lita, 12 mai 1991, A. Gentry et al. 70025 (MO); Morona-Santiago. Morona, Cordillera de Cutucú, Centro Shuar Uunsuants/Transkutuku, 1 jan 2002, W. Palacios et al. 15764 (MO); Compamento La Playa, road construction camp 23 km SE of San Juan Bosco, 28 jan 1981, A. Gentry et al. 30932 (MO); Napo. 15 km al W de Coca, costado sur del Río Napo, por vía de Los Zorros, 18 abr 1985, J. Zaruma et al. 130 (MO); Parque Nacional Yasuni, pozo petrolero Daimi 2, 1988, C. E. Cerón; P. Hurtado 4084 (MO); Aguarico, Reserva Etnica Huaorami. Carretera y oleoducto de Maxus, km 77-78, 24 fev 1994, A. Dik & R. Enomenga 1081 (MO); Reserva Faunística Cuyabeno. Laguna Zancudo Cocha (Iripari), orilla sureste de la laguna, 28 set 1991, W. Palacios et al. 7770 (MO); Archidona, Parque Nacional Sumaco

Napo-Galeras, 11 mar 2003, D. Neil 14233 (MO); Cantón Tena, Estación Biológica Jatun Sacha, Río Napo, 8 km al este de Misahualli, 24 nov 1987, D. Neil & S. Manning 8013 (MO); 20 jan 1987, C. Cerón 614 (MO); 17 fev 1988, C. E. Cerón 3622 (MO); 17 mai 1989, W. Palacios 4274 (MO); 14 mai 1990, W. Palacios & E. Freire 5151 (MO); Limoncocha, Residencial area, NE of runaway, fev 1970, R.N. Mowbray 70261 (MO); Loreto, 500 m al sur de la carretera Campo Alegre, carretera Hollín, 20 jan 1996, H. Vargas et al. 561 (MO); Orellana, Yasuni National Park, Maxus road and pipeline under construction, km 12, 04 jun 1994, N. Pitman et al. 124 (MO); San Carlos, Estacion experimental de INIAP, 14 abr 1985, M.A. Baker; N. Trushell 6016; Pastaza. Via Auca, 110 km al sur de Coca, a 10 km de Río Tigüino. Sector Cristal, 07 jan 1989, W. Palacios et al. 3433 (MO); Via Auca, 115 km al S de Coca, a 10 km al S de la frontera Napo-Pastaza, cerca de Río Tigüino, 26 jan 1989, F. Hurtado & D. Neil 1559 (MO); Vía Auca, 115 km al sur de Coca, cerca del Río Tiguino. Carretera Petro-Canada, 24 mai 1989, D. Rubio 154 (MO); Pastaza Canton, Pozo petrolero "Ramirez", 20 km sur de la población de Curaray, 21 fev 1990, V. Zak & S. Espinoza 4865 (MO); 21 fev 1990, V. Zak & S. Espinoza 5292 (MO); Pichincha. Along Río Verde, 2 km southeast of Sto Domingo de Los Colorados, 05 fev 1979, C. Dodson 4718 (MO). **GUIANA FRANCESA:** Piste de St. Elie, 16 km SW of Sinnamary, Forest Station of Orstom, 22 JUN 1988, P.J.M. Maas et al. 7111 (NY). **NICARÁGUA:** Río San Juan. Castillo, Sábalos, comarca Las Maravillas, 15 jan 1995, R. Rueda et al. 2905 (MO). **PANAMA:** Colon. Westernmost part of province, site of proposed copper mine, 11 abr 2009, G. McPherson 20858 (MO). **PERU:** Amazonas. Prov. Bagua, Yamayakat, 22 jan 1996, N. Jaramillo et al. 956 (MO); Prov. Condorcanqui, Distrito El Canepa, Comunidad de Mamayaque, Cerro Sakee-gaig, 14 fev 1997, R. Vásquez et al. 22537 (MO); Cuzco. Quispicanchi, Camanti, Maniri, en las riberas del Río Maniri y en camino para la Quebrada Garrote, 08 set 1990, M. Timaná 924 (MO); Hills around Río Araza between Pande Azucar and Quince Mil Airport. Forests 292 form Cuzco, 10 ago 1991, P. Núñez 14081 (MO); Loreto. Alto Amazonas, Puranchim, Río Sinchiayacu, 30 mar 1987, W.H. Lewis et al. 13258 (MO); Dtto. Manseriche, Pongo de Manseriche, 29 nov 1997, R. Vásquez & E. Chaves 25067 (MO); Prov. Maynas, San Antonio, Río Itaya, 13 dez 1982, R. Vasquez & N. Jaramillo 3558 (MO); Río Gueppi, tributary of Río Putumayo, northernmost tipo of Peru, 14 mai 1978, A. Gentry et al. 21842 (MO); Río Nanay, forest behind Mishana, 13 nov 1977, A. Gentry; J. Revilla 20673 (MO); Dtto. Iquitos, Allpahuayo, 19 mar 1992, R. Vásquez et al 17731 (MO); Distrito Fernando Loes, caserio coustancia (Quebrada Tamshiyacu), C. Grández et al. 2472 (MO); Distrito Pevas, Caserio Colonia (Quebrada Sumón) afluente de Río "Yahuasyacu", 30 mar 1991, C. Grández et al. 2334 (MO); Padre Abad, Distrito Padre Abad, Cuenca del Río Aguaytia. Pampa del Sacramento, al O del Caserio La libertad, 11 fev 2004, J. Schunke & J.G. Graham 16529 (MO); Prov. Requena, Jenaro Herrera, Río Ucayali, A. Gentry & R. Vásquez 56361A (MO); Sapuena, Bagazán, Río Ucayali, 14 jan 1987, R. Vásquez & N. Jaramillo 8789 (MO).

2. *Clusia rubrifructa* Bittrich & J.E. Nascim., **Phytotaxa** 288(1): 86–89, 2016.

Tipo: Brasil. Amazonas: Manaus–Caracaraí Road, km 40, 10 Dez 1973 (♂), *W.C. Steward & J.F. Ramos P20099* (holótipo: INPA! barcode 44022; isótipos: NY! barcodes 01303609 e 01843676).

Arbusto, hemiepífita, exsudato branco a amarelado; ramos jovens quadrangulares, 2–3,5 mm diâm., às vezes com raízes aéreas presentes, cutícula descascando em anéis. **Folha** peciolada. **Pecíolo** 6–15 × 1–2,8 mm, não canaliculado ou apenas levemente canaliculado; lâmina subcoriácea a coriácea, obovada, 7–10(13) × 3–4,5(7) cm, opaca em ambas as superfícies, ápice obtuso a arredondado, base aguda ou mais frequentemente atenuada, não decurrente sobre o pecíolo, margem não revoluta ou revoluta; nervura central pouco saliente ou não saliente na superfície adaxial, saliente, não carenada e não alcançando o ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias pouco conspícuas na superfície adaxial, conspícua na abaxial, distantes entre si 2–2,7 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 30–40° com a nervura central, nervura inframarginal conspícua, a ca. 1,8–2,5 mm da margem; canais secretores conspícuos na superfície adaxial (às vezes pouco evidentes), distantes entre si 0,3–2 mm, inconspícuos ou pouco visíveis na abaxial; glândulas pontuadas castanhas, visíveis na superfície abaxial. **Inflorescência** pêndula, ca. 4 × 4–6 cm (estam.) e ca. 2–4 × 2–5 (pist.), piramidal, laxa, n. de flores 9–19 (estam.) e 1–9 (pist.); pedúnculo achatado *in sicco*, 1–1,5 cm compr.; brácteas inferiores triangulares, ca. 1,3 × 1,3 mm, carenadas, as demais ca. 1 × 1 mm; bractéolas 2, ca. 1 × 1 mm; pedicelo 3–5 mm compr., tetragonal brácteas caliculares 2, ca. 1,2 × 1,2 mm, suborbiculares, fundidas na base. **Botão** globoso, esverdeado a creme. **Flor** 5–7 mm de diâm.; sépalas 7–9, verdes, suborbiculares a orbiculares, margens hialinas, as duas sépalas mais externas ca. 3,5 × 3,5 mm, as medianas ca. 4,5 × 4,5 mm e as cinco mais internas ca. 6 × 7 mm; pétalas 5, creme, subpatentes, carnosas e firmes, oblongas ou suborbiculares, 5 × 3 mm, com margens membranáceas, negras *in sicco*; flor estam.: pistilódio ausente; estames ca. 40–60, ca. 2 mm de compr., filetes muito curtos, subcilíndricos, 0,5–0,8 × 0,2 mm compr., fundidos sobre uma coluna tetra ou pentagonal de 1,3–1,5 × 3,5 mm; anteras eretas, ca. 1 × 0,2 mm., tetragonares, ápice truncado, conectivo não prolongado acima das tecas, castanho *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5–10, 1,7–1,8(2.3) mm compr., filetes ca. 0,8–1 mm compr., alargando-se amplamente em direção à base e brevemente fundidos (ca. 0,2–0,3 mm), anteródios bem desenvolvidos 0,7–1 × 0,2–0,3 mm, truncados no ápice; ovário 5–locular, oblongo, ca. 3,7–4 × 2–3 mm, estigmas sésseis ou subsésseis, triangulares, ca. 1,5 × 1,2 mm, com margens crenuladas, coniventes *in sicco*. **Frutos** submaduros verde–avermelhados a avermelhados,

subglobosos a globosos, $2\text{--}2,5 \times 2$ cm, em infrutescências congestas, estigmas ca. 1 mm distantes entre si, com espaço no ápice de ca. 1,5 mm, pétalas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Nascimento-Jr et al. (2016), Fig. 1, p. 87.

Nomes populares: apuí, apuí-pequeno (Brasil).

Etnobotânica: Não conhecida.

Distribuição: Florestas de terras baixas na Amazônia do Brasil, Colômbia e Peru (Fig 2).

Floração: outubro a fevereiro.

Frutificação: dezembro a junho



Figura 2. Distribuição geográfica de *Clusia rubrifructa*.

Ecologia: Embora possua uma distribuição geográfica ampla, *C. rubrifructa* é uma espécie pouco coletada, sendo difícil saber se isso ocorre por raridade da espécie ou apenas pelas dificuldades para coleta-la. Não informações sobre interações com outras espécies.

Clusia rubrifructa é mais frequentemente confundida com *C. sipapoana* (Maguire) Pipoly (sect. *Quapoya*), mas pode ser diferenciada desta por suas flores com 30–60 estames e 5–10 estaminódios truncados no ápice. Vegetativamente, *C. rubrifructa* possui folhas obovadas com ápice amplamente arredondado, enquanto *C. sipapoana* possui folhas elípticas. Na seção *Brachystemon*, a espécie é morfologicamente mais relacionada a *C. penduliflora*, mas pode ser facilmente distinguida através do ápice foliar, que é acuminado em *C. penduliflora* e arredondado em *C. rubrifructa*.

Material examinado: BRASIL. Amazonas: Manaus–Porto Velho Highway, km 253, 19 March 1974, G.T. Prance et al. 20732 (fr.), (INPA!, NY!); Fonte boa: Paraná do Mamupina, varadouro Ponta da Ariramba, 2°42'S, 65°59'W, 03 November 1986, C.A. Cid et al. 8382 (fl. bud), (NY!). COLÔMBIA. Amazonas: Araracuara, Villazul, Río caquetá, left margin in front to Sumaeta Island, 0°34'S, 72°08'W, 31 October 1989, C. Londoño et al. 974 (fl. bud), (NY!); 0°39'S, 72°8'W, 24 June 1990, C. Londoño et al. 877 (fl. bud), (COAH!); Cuenca del medio Caquetá, region de Araracuara, Comunidad de Peña Roja, 0°41'S, 72°07'W, 09 June 1998, A.P. Rosselli & A. Rodríguez 142 (fr.), (COAH!); 0°39'31"S, 72°04'38"W, 14 October 1997, A.C. Londoño & P. Tucano 2409–A (stam. fl.), (COAH!). PERU. Dep. Loreto: Prov. Loreto, Carretera Nauta–Iquitos, km 6, 04°29'S, 73°35'W, 150 m elev., 6 June 1983, R. Vásquez 4173 (stam. fl.), (USM!); Prov. Maynas, Mishana, Río Nanay, half-way between Iquitos and Santa Maria de Nanay, trail to Campamento 1, transect 4, ca. 180 m elev., 30 May 1978, A. Gentry, C. Díaz & J. Ruíz C. 22416 (pist. fl., fr.), (NY!, USM!); Varillal, carretera a Nauta, 3°45'S, 73°21'W, 130 m elev., 8 January 1981, R. Vásquez & N. Jaramillo 1212 (NY!); Sargento Lores, Esperanza (Rio Tahuayo), 04°10'S, 73°15'W, 120 m elev., 12 December 1989, R. Vásquez & N. Jaramillo 13198 (stam. fl.), (USM!); 13 December 1989, R. Vásquez & N. Jaramillo 13198 (pist. fl.), (USM!).

3. *Clusia spathulifolia* Engl., *Flora brasiliensis* 12(1): 412. 1888. [*'spathulaefolia'*]

Tipo: Brasil. Amazonas: Alto Amazonas, ao longo dos canais próximo a Panuré, no Rio Vaupés, Dez 1852 (♂), R. Spruce 2782 (lectótipo – designado por Pipoly & Graff 1995: P! barcode 01901166; isoelectótipos: BM! barcode 001125241, BR! barcode 008676474, K! barcodes 000487436 e 000487437, B – destruído, fotografia em F!).

Árvores 2–7 m, ocasionalmente hemiepífitas (principalmente plantas da Amazônia Central brasileira), látex branco; ramos jovens quadrangulares, estriados, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada. **Pecíolo** 10–25 × 5–7 mm, não canaliculado; lâmina subcoriácea a coriácea, obovada ou oblanceolada, ocasionalmente elíptica, 10–40 × 4–21 cm, superfície adaxial geralmente brilhante, superfície abaxial opaca, ápice arredondado, base atenuada, decurrente sobre o pecíolo, margem não revoluta ou revoluta (às vezes apenas próximo à base); nervura central pouco saliente na superfície adaxial, saliente, não carenada e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias conspícuas em ambas as superfícies, distantes entre si 2–4 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 40–70° com a nervura central, nervura inframarginal conspícua, a ca. 1–2 mm da margem; canais secretores inconspícuos na superfície adaxial, inconspícuos ou pouco visíveis na abaxial, distantes entre si 0,3–0,8 mm; glândulas pontuadas em ambas as superfícies, muito visíveis na abaxial. **Inflorescência** pêndula, 10–22 × 13–18 cm, piramidal, congesta, 15–150 flores; pedúnculo achatado, 2–5 cm compr.; brácteas triangulares, 4–10 × 3–4 mm, carenadas; bractéolas 2–4(6), (3)4 × 5 mm; pedicelo 3–5 mm compr., tetragonal, brácteas caliculares 2, ca. 2–3 × 1–2 mm, triangulares, fundidas na base. **Botão** globoso, verde a arroxeado. **Flor** ca. 5 mm diâm., branca a amarelada; sépalas 4–8, verdes a verde-avermelhadas, as duas externas carenadas ou não e semiorbiculares 4–6 × 4–5 mm, as internas amplamente elípticas, 7 × 5–7 mm; pétalas 4–5, subpatentes, as internas cuculadas ou semi-dobradas, muitas vezes se afastando pouco na antese, carnosas e firmes com margens membranáceas, oblongas, 5–8 × 2–3 mm; flor estam.: pistilódio ausente; estames 30–60, 1,5–3 mm compr., filetes 0,5–0,8 mm compr., subcilíndricos, fundidos sobre uma coluna tetra ou pentagonal de ca. 2 × 4 mm, anteras eretas ou curvadas, 1–2,5 × 0,5 mm., tetragonares, ápice truncado, conectivo largo, não prolongado acima das tecas, castanho-escuro a preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 10–30(45), em uma série ou raramente duas séries em volta do ovário, 2 mm compr., filetes curtos, 0,3–0,7 mm compr., alargando-se amplamente em direção à base e brevemente (0,5–0,8 mm) unidos na base, anteródios bem desenvolvidos, 1,2–1,5 mm compr.; ovário (5)6–7(8)-locular, oval a oblongo, 4–8 × 4–8 mm, estigmas sésseis ou subsésseis, ovais a cuneiformes, 2–3 × 1,5 mm, com margens crenuladas, sulcados, coniventes *in sicco*, finamente papilosos. **Fruto** submaduro verde ou avermelhado, subgloboso a globoso, 1,5–3 × 1,2–2,5 cm, em infrutescências congestas, estigmas um pouco distantes entre si e do ápice; pétalas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Fig. 3 A–F.

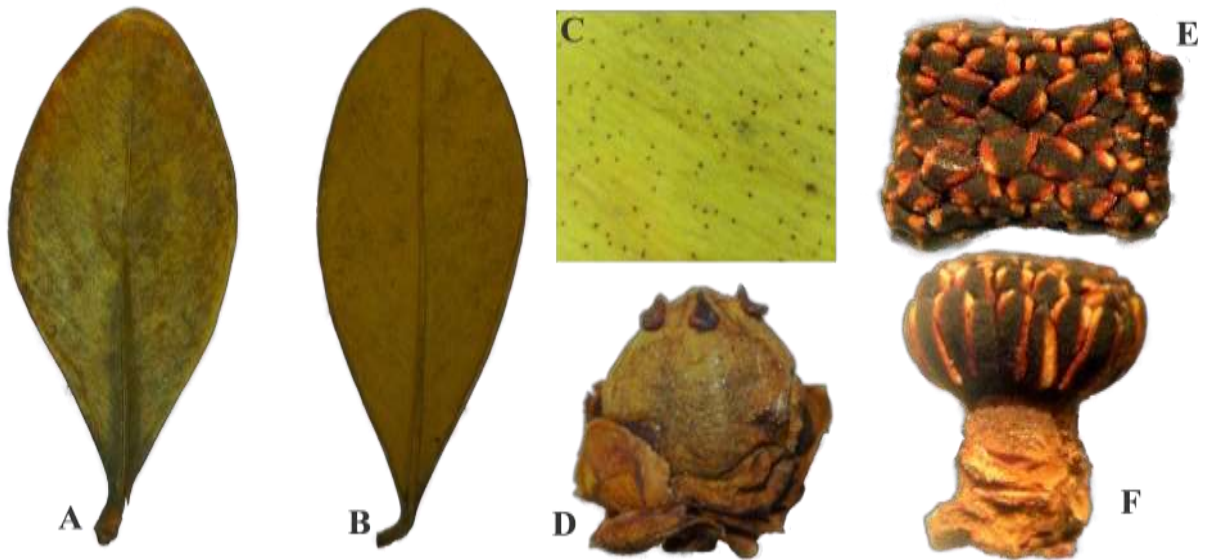


Figura 3. *Clusia spathulifolia*. **A.** Folha, superfície adaxial. **B.** Folha, superfície abaxial. **C.** Pontuações na superfície abaxial. **D.** Fruto submaduro. **E.** Androceu de botão floral, visão superior. **F.** Androceu de botão floral, visão lateral.

Nomes populares: cupi, apuí (Brasil); Matapalo, detziva – idioma Miraña, atbo-caja-jubaga-bacoco-moho, jubagagaimio – idioma Mui, jipeo – idioma Hui, e-reé-ka – idioma Taiwano (Colômbia); cupí, cupí banero de hoja gruesa (Venezuela).

Etnobotânica: O pó da casca dos ramos é misturado com farinha e usado como vermífugo.

Distribuição: Ocorre na Bacia Amazônica, no Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela (Fig 4).

Floração: novembro a fevereiro.

Frutificação: dezembro a maio.

Ecologia: *Clusia spathulifolia* é um importante componente das áreas de campinarana, sendo frequentemente uma das espécies mais abundantes. Além disso, a espécie habita “scrub forests” e também algumas poucas florestas de terra firme, nas quais cresce no dossel como hemiepífita.

Diferente das outras espécies da seção, *C. spathulifolia* possui habitat tipicamente terrestre, embora a espécie ocasionalmente cresça como hemiepífita em algumas florestas de terras baixas da Amazônia Central. A espécie é facilmente reconhecida por suas folhas espatuladas com presença abundante de pequenas pontuações escuras na superfície abaxial. Essas características a tornam a espécie mais distinta na seção *Brachystemon*.



Figura 4. Distribuição geográfica de *Clusia spathuliflora*.

Pipoly & Graff (1995) afirmaram que o holótipo de *C. spathulifolia* estava depositado no herbário B e teria sido destruído e assim propuseram um lectótipo depositado no herbário P. Embora a designação desse lectótipo esteja correta, é importante ressaltar que Engler (1888) não designou um holótipo depositado no herbário B para a espécie, e devido a grande quantidade de duplicatas não é possível afirmar que Engler (1888) se baseou apenas no material depositado em B. Por isso seria mais correto considerar o espécime destruído em herb. B como sintipo.

Seguindo a recomendação 60G.1(a) do Código de Melbourne (IAPT 2012), o ditongo “ae”, presente na publicação original, foi substituído por “i” na conexão entre as palavras spathul- e -folia.

Material examinado: **BRASIL:** Acre. Cruzeiro do Sul, "Basin of rio Juruá, vegetation flanking unpaved and unfinished road (BR-307) near intersection with Ramal Pentecostes, 12 Dez 2000, Daly, D.C. 10656 (UEC). Amapá. Calçoene, Lourenço, Estrada do Garimpo do Lourenço, Km-70, 22 Ago 2000, Pereira, L.A. 17 (HAMAB). Amazonas. Caatinga do Taracúá, 27, Fev, 1959, W. A. Rodrigues, 971, (NY); Basin of Rio Negro, Foothills of Serra Curicuriari, 06 Nov 1971, "Prance, G.T. 16164 (UEC); North of Rio Negro 2km above Tapuruquara., 18 Out 1971, Prance, G.T. 15396 (UEC); Rio Cuieras

just below mouth of Rio Brancinho., 25 Set 1971, Prance, G.T. 14829 (UEC); Manaus-Caracarái Road, near km 130, 13 Nov 1973, C. C. Berg 19547 (NY); Manaus-Caracarái Rd., near Km130., 13 Nov 1973, Berg, C.C. P19547 (UEC); Km 130, Manaus-Caracarái Road (BR 174), 01 Dez 1974, A. Smith 12960 (NY); Manaus-Caracarái Highway. Forest at km 130, 17 Fev 1974, W. C. Steward P20316 (NY); Manaus-Caracarái Highway, Forest at km 130.", 17 Fev 1974, Steward, W.C. P20316 (UEC); Manaus-Caracarái Road, km130, 11 Mai 1974, Nelson, B.W. P21102 (UEC); Rio Uaupés, local chamado Ipanoré, uma hora de motor de popa acima de Taraquá. Caminho para Cova do Diabo, 18 Nov 1987, M. L. Kawasaki 206 (NY); Rio Negro, near mouth of Rio Xié, Vista Alegre, opposite São Marcelino, 21 Out 1987, D. W. Stevenson 779 (NY); Distrito agropecuário, reserva 1501 (km 41) da WWF/INPA Projeto da dinâmica biológica dos Fragmentos Florestais, 10 Ago 1989, Cunha, N.M.L. 315 (UEC); Rio Negro, Mun. of Sao Gabriel da Cachoeira, Ilha Tamanduá at mouth of Rio Vaupés (Caiari), 2 km above comunidade Jowavira, near Ilha de Flores, 30 Dez 1989, B. W. Nelson 1719 (NY); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26, 18 Fev 1998, P. A. C. L. Assunção 792 (NY).Estrada Manaus-Caracarái, Km 39. Reserva Experimental de Silvicultura Tropical, 27 Fev 1959, Rodrigues, W.A. 971 (INPA); Rio Uatumã, lado esquerdo do rio, Fev 1959, Rodrigues, W.A. 1038 (INPA); Transamazônica, 9 Km W do Rio Pombos, Fev 1959, Rodrigues, W.A. 1138 (INPA); Basin of Rio Negro. Rio Cuieras just below mouth of Rio Brancinho. Savanna forest on sand, 6 Nov 1971, G. T. Prance 16164 (INPA); Manaus-Caracarái Road, km 130, Igarapé Lages. Campina beside river, 18 Out 1971, G. T. Prance 15396 (INPA); Forest at km 130. Terra firme low forest on white sand with large rocks, 25 Set 1971, G.T. Prance 14829 (INPA); Basin of Rio Negro. North of Rio Negro 2 km above Tapuruquara. Forest on terra firme, 13 Nov 1973, C. C. Berg P19547 (INPA); Estrada Manaus-Caracarái Km 39, Reserva Experimental de Silvicultura Tropical, 1 Dez 1974, Gentry, A.H. 12960 (INPA); Igarapé Barro Branco, 7 Fev 1974, W. R. Anderson 10626 (INPA); Basin of Rio Negro. Foothills of Serra Curicuriari, 13 Fev 1974, A. Loureiro s.n. (INPA); Estrada Manaus-Caracarái, Km 130, 17 Fev 1974, Steward, W.C. P20316 (INPA); Rio Negro, Iauaretê, 11 Mai 1974, Nelson, B.W. P21102 (INPA); Estrada Manaus- Caracarái, Km 39. Reserva Experimental de Silvicultura Tropical, 6 Jan 1976, Monteiro, O.P. 37 (INPA); Caatinga do Taracuí., Caatinga do Taracuí, 15 Set 1976, Mota, C.D.A. da 671 (INPA); Estrada Manaus-Caracarái Km 39, Reserva Experimental de Silvicultura Tropical, 25 Ago 1977, Mello, F.C. de 46 (INPA); Estrada Manaus-Caracarái, BR 174, Km 57, 15 Set 1977, Nascimento, J.R. do 237 (INPA); Ilha das Flores, Alto Rio Negro, 15 Set 1977, Nascimento, J.R. do 237 (INPA); Alto Rio Negro. Taracuí., Alto Rio Negro. Taracuí 16 Set 1977 Nascimento, J.R. do 283 (INPA); 18 Jun 1979, Calderón, C.E. 2573 (INPA); Rio Cuieiras, 12 Ago 1986, Mesquita, A.L. INPA149875 (INPA); Km 130, Manaus-Caracarái Road, (BR 174), campania and adjacent roadside and streamside, 4 Nov 1987, D. C. Daly 5578 (INPA); Rio Negro, near the mouth of Rio Xié, Vista Alegre, opposite Sao Marcelino, 21 Out 1987, Stevenson, D.W. 779 (INPA); Estrada Manaus-Caracarái km 130, 4 Nov 1994. J.E.L.S. Ribeiro 1486 (INPA); Manaus-Caracarái Rd., near Km. 130 area with sandstone rocks along river, 18 Fev 1998, P. A. Costa Lima 792 (INPA); North of Rio Negro 2 Km above Tapuruquara, 12 Jan 2005, Vidal, J.C.

47 (INPA); Foothills of Serra Curicuriari, 14 Abr 2009, Sakagawa, S. 773 (INPA). Benjamin Constant, 22 Fev 1979. Clark, H.L. 7028 (INPA). Manaus, Manaus, Reserva Florestal Adolfo Ducke, Itacoatiara, km 26, Igarapé do Barro Branco, 23 Ago 1996, "Ribeiro, J.E.L.S. 1844 (HFSL); 04 Nov 1994, J. E. L. S. Ribeiro 1486 (NY); , 04 Nov 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1486 (UEC); 23 Nov 1994, "Ribeiro, J.E.L.S. 1499 (UEC); 24 Nov 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1500 (UEC); 25 Nov 1994, "Ribeiro, J.E.L.S. 1518 (UEC); BR-174, Km 130, Manaus-Caracará Road, BR 174., 16 Dez 1975, Coêlho, D.F. 703 (INPA); Estrada Manaus-Caracará. Estação Experimental de Silvicultura Tropical, 21 Fev 1977, Kirkbride Jr., J.H. 2980 (INPA); Anavilhanas 24 Fev 1978 Ivo, P. 3485 (INPA); Distrito Agropecuário, ZF3, Distrito Agropecuário da Suframa. Rodovia BR-174, km 64 depois 24 km leste na ZF3. Fazenda Esteiro. Reserva: 1301, 17 Mai 1986, Mesquita, R. C. s.n. (INPA); Distrito Agropecuário, ZF3, Distrito Agropecuário sa Suframa - Rodovia BR 174, km 64 depois 24 km leste na ZF3. Fazenda Esteio. Reserva 1301, 21 Mai 1986, Mesquita, R. de C. s.n. (INPA); Distrito Agropecuário, ZF3, Distrito Agropecuário da Suframa. Rodovia BR-174, km 64 depois 41 km leste na ZF3, Fazenda Esteio. Reserva 1501, 22 Nov 1986, Mesquita, R. de C. s.n. (INPA); Distrito Agropecuário, ZF3, Distrito Agropecuário, Reserva 1501 (Km41) da WWF/INPA, 10 Ago 1989, Cunha, N.M.L. 315 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé Barro Branco, 4 Nov 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1486 (INPA); 23 Nov 1994 Ribeiro, J.E.L.S. 1499 (INPA); Igarapé do Acará, 24 Nov 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1500 (INPA); 25 Nov 1994 Ribeiro, J.E.L.S. 1518 (INPA); Igarapé do Barro Branco, 23 Ago 1996, Ribeiro, J.E.L.S. 1844 (INPA); 18 Fev 1998, Assunção, P.A.C.L. 792 (INPA). Presidente Figueiredo, BR-174, Manaus-Caracará Rd., near km 130, 18 Out 1971 Prance, G.T. 15396 (INPA); Manaus-Caracará Road, Km 130, Igarapé Lages, Manaus-Caracará Road, Km 130, Igarapé Lages, 13 Nov 1973, Berg, C.C. P19547 (INPA); Estrada Manaus-Caracará, Km 130, 13 Fev 1974, Loureiro, A.A. INPA47890 (INPA). Rio Uatumã, a montante da barragem, igarapé Catitu. Margem direita, a 3 Km da margem, 29 Mar 1986, Ferreira, C.A.C. 7014 (INPA); BR 174. km 130, Manaus-Caracará Road, Km 130, 6 Nov 1971, Prance, G.T. 16164 (INPA); BR-174, Estrada Manaus-Boa Vista, km 130, 12 Dez 1975, Coêlho, L.F. 216 (INPA); Rio Uatumã, a montante da barragem, igarapé Catitu. Margem direita, a 3 Km da margem, 29 Mar 1986, C. A. Cid Ferreira 7014 (NY). São Gabriel da Cachoeira, Estrada SGC-Camanaus Comunidade, 2 Mar 1979, Clark, H.L. 7053 (INPA); Rio Negro, Rio Cubate, tributary of Rio Içana, 10 min. by motorboat from mouth, 4 Nov 1987, Daly, D.C. 5578 (INPA); Comunidade de Itacoatiara-Mirim, Jul 2007, Stropp, J. 314 (EAFM); Stropp, J. 314a (EAFM); Área da Força Aérea, Próximo ao Igarapé Mindú., Jul 2007, Stropp, J. 628 (EAFM). Mato Grosso. Paranatinga, Margem direita, Capitão Jaguaribe, Agrochapada, 15 Jul 1990, Macêdo, M. 2598 (INPA); 30 Out 1990, Macêdo, M. 2956 (INPA); Sararé, RADAMBRASIL, folha SD 21-VC, ponto 28, 04 Ago 1978, J. M. Pires 16448 (NY). Pará. Itaituba, Serra do Cachimbo, Base Aérea, depois do Aeroporto de Cachimbo, 5 Km, margem do rio Formiga, 27 Abr 1983, Silva, M.N. 136 (INPA); Serra do Cachimbo, 14 Dez 1956, J. M. Pires 6220 (NY); Alto Tapajós, Río Cururú. Along canal SE of Missao Cururú, 07 Fev 1974, W. R. Anderson 10626 (NY); Serra do Cachimbo, BR 163, Cuiabá-Santarém Highway, Cachoeira de Curuá, north slope of Serra Cachimbo, 05 Nov 1977, G.

T. Prance P24898 (NY); Cachoeira de Curuá, north slope of Serra Cachimbo. BR 163, Cuiabá-Santarém Highway, 05 Nov 1977, Prance, G.T. s.n. (UEC). Itaituba, Serra do Cachimbo, 27 Abr 1983, Silva, M.N. 136 (UEC); Estrada Santarém-Cuiabá, BR 163, Km 877, Ilha da Cachoeira da Luz, rio Curuá, Serra do Cachimbo, 7 Mai 1983, Silva, M.N. 275 (INPA); Short forest with heavy black humus along BR 163, Cuiabá-Santarém road, at corego São Bento, 16 Set 1977, Nascimento, J.R. 283 (INPA). Rondônia. Serra dos Pacaás Novos, 11 Out 2007, Silveira, A.L.P. 350 (UEC). **COLÔMBIA**. 04 Jun 1992, Arbeláez, M.V. 76 (MBM).

Espécie excluída da sect. *Brachystemon*

Clusia aymardii Pipoly, **Sida** 16(3): 524. 1995.

Tipo: VENEZUELA: Estado Bolívar, summit of Cerro Guaiquinima, fall at Río Szczerbanari (Río Carapó), 05°44'04" N, 63°41'08" W, 750 m, 20–25 Jan 1977 (♂), J. Steyermark, G. C. K., E. Dunsterville 113157 (holótipo: VEN!, isótipos: F!, MO!, NY!, US!).

A presença de estaminódios secretores de resina nas flores estaminadas e pistiladas de *Clusia aymardii* não torna possível sua inclusão na sect. *Brachystemon*, como proposto por Pipoly & Graff (1995). *Clusia aymardii* possivelmente deve ser incluída na seção *Retinostemon* ou em uma seção próxima desta.

***Clusia* L. sect. *Criuvopsis* Planch. & Triana**

Clusia L. sect. *Criuvopsis* Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat., sér. 4**, 13:322. 1860. Lectótipo (designado por Pipoly & Graff 1995): *Clusia amazonica* Planch. & Triana.

Clusia sect. *Criuva* Planch. & Triana., subsect. *Criuvopsis* (Planch. & Triana) Engl., **Fl. Bras.** 12(1):401, 1888.

Hemiepífitas, dioicas. **Folhas** pecioladas. **Flores** com 5 pétalas e 5 sépalas; flores estaminadas sem estaminódios, com estames numerosos, filetes achatados e anteras recurvadas; flores

pistiladas com 5 estigmas, sésseis ou subsésseis; 5–8 estaminódios, anteródios bem desenvolvidos, sobre pequenos filetes eretos, mais frequentemente achatados, brevemente fundidos na base.

A sect. *Criuvopsis* foi proposta por Planchon & Triana (1860) para incluir as espécies *Clusia amazonica* Planch. & Triana e *Clusia acuminata* (Seem.) Planch. & Triana. A concepção dessa seção foi aceita por Engler (1888, como subseção da sect. *Criuva*; 1893, 1925 como seção), mas não inteiramente por Vesque (1893), que a tratou como uma subseção da sect. *Criuva* junto as espécies da sect. *Brachystemon*. Embora as seções *Brachystemon* e *Criuvopsis* possuam algumas semelhanças morfológicas (por ex.: estames numerosos e ovário 5–carpelar) elas podem ser diferenciadas facilmente através dos estames, que possuem filetes cilíndricos e anteras eretas na sect. *Brachystemon*, e filetes achatados e anteras recurvadas na sect. *Criuvopsis*.

A única espécie da sect. *Criuvopsis* incluída na filogenia de Gustafsson et al. (2007) foi *C. amazonica*, a qual formou um clado com duas espécies da seção *Quapoya*.

Ao longo de sua história taxonômica o número de espécies reconhecidas na sect. *Criuvopsis* variou de duas a cinco, a depender da circunscrição adotada. Atualmente são reconhecidas três espécies na sect. *Criuvopsis*, *Clusia amazonica*, *C. araracuarae* e *C. martiana*, e da mesma forma que a sect. *Brachystemon*, essas espécies se distribuem da América Central até a bacia Amazônica, no norte da América do Sul. As três espécies podem ser distinguidas através de uma chave de identificação de entradas múltiplas disponível no endereço <http://tinyurl.com/criuvopsis>.

1. *Clusia amazonica* Planch. & Triana, **Ann. Sc. Nat., sér. 4, Bot.** 13: 358. 1860.

Tipo: Brasil. Amazonas: próximo a Panure, ao longo do Rio Vaupés, Out 1952 – Jan 1853 (♀), *R. Spruce* 2878 (lectótipo – aqui designado: P! barcode 01901143; isolectótipos: BM! barcode 001125245; BR! barcode 0008675927; C 10009451!; E! barcode 00326703; G! barcodes 00355155 e 00354647; GH! barcode 00026863; GOET! barcode 003939; K! barcodes 000487439 e 000487440; LD! barcode 1212842; MPU! barcode 014347; NY! barcodes 00072393 e 00381009; P! barcode 01901144).

≡ *Clusia acuminata* (Seem.) Planch. & Triana, **Ann. Sc. Nat.**, sér. 4, Bot. 13: 358. 1860, nom. illeg.

non *Clusia acuminata* Spreng. **Systema Vegetabilium, editio decima sexta** 2: 599. 1825.

Tipo: Panamá: Bay of Cupica, Darien, (♀), *B. C. Seemann sn* (lectótipo – aqui designado: GOET! barcode 003978; isolectótipo MPU! barcode 014275).

Clusia amazonica var. *parvifolia* Vesque, **Monographieae phanerogamarum**, Vol. 8: 78. 1893.

Tipo: Brasil. Amazonas: perto de São Gabriel da Cachoeira, no Rio Negro. Jan–Ago 1852 (♂), *R. Spruce* 2062 (holótipo: G! barcode 00355176; isótipos: BM! barcode 001125246; E! barcode 00326704; G! barcode 00355170; K! barcodes 000820680 e 000820681; M! barcode 0086175, NY! barcode 01302127).

Clusia oedematopoidea Maguire, **Phytologia** 39: 73. 1978.

Tipo: Panamá. Rio Balsa, entre Manene e Tusijuanda, 26 Jul 1967 (♀), *J. Duke* 13557 (Holótipo: NY! barcode 0007237!; isótipo: MO! barcode 194892; NY! 00072372).

Arbusto hemiepifítico, frequentemente lianescente, exsudato amarelado ou branco a incolor; raízes aéreas muitas vezes presentes já nos ramos jovens; ramos jovens angulosos a subalados, carenados sob os pecíolos, cutícula descascando em anéis, inclusive na raque da inflorescência. **Folha** peciolada; pecíolo 10–30 × 1,5–3,5 mm, canaliculado; lâmina coriácea, elíptica, oval a oblonga, ocasionalmente obovada, 7–23 × 3–11,5 cm, ápice obtuso a arredondado, acuminado, com acúmen de ca. 4–15 mm, base obtusa a arredondada, raro aguda, margem não revoluta ou levemente revoluta; nervura central saliente na superfície adaxial, saliente e às vezes carenada na superfície abaxial; nervuras secundárias distantes entre si 2–6(9) mm, salientes em ambas as superfícies, na seção mediana da lâmina em ângulo de 40–65°(75°) com a nervura central; nervura inframarginal a ca. 1,5–3 mm da margem; canais secretores imersos ou salientes na superfície adaxial, distantes entre si 0,5–2 mm, imersos ou salientes na superfície abaxial, às vezes ramificados, distantes entre si 1,5–3 mm; glândulas pontuadas castanho-claro na superfície abaxial. **Inflorescência** piramidal, curvada a levemente pêndula, (3,5)6–20 × 4,5–8

cm, laxas, as inflorescências parciais compactas, n. de flores (5)10–25 (estam.), 9–14 (pist.); pedúnculo achatado, (1,5)2,5–8 cm compr.; brácteas triangulares 2–5 × 2–4 mm, carenadas, bractéolas triangulares, 1,5 × 2 mm, 2 nas inflorescências estam., na parte apical do pedicelo, unidas na base, carenadas, ou 2–4 nas inflorescências pist.; pedicelo 3–6 mm compr, brácteas caliculares 2 ou 4, decussadas, 2 × 4 mm e 3 × 3,5 mm. **Botão** globoso, verde–avermelhado. **Flor** 1–2 cm diâm., sépalas 5, verde–avermelhadas, orbiculares, escariosas, externas 2–4 × 2,5–4 mm, internas 5–7 mm × 4–7 mm; pétalas 5, creme a amarelada, subpatentes, carnosas e firmes, oblongas, 5–10 × 2–4 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 20–40, filetes 0,2–0,3 mm compr., achatados, fundidos sobre um disco amplo; anteras 1,1–2 mm × 0,5–0,8 mm, recurvadas, truncadas no ápice, conectivo largo (0,2–0,3 mm), não prolongado acima das tecas, preto *in sicco*; flor pistl.: estaminódios 5–8, ca. 2 mm compr., filetes ca. 1 mm compr., muito dilatados na base (1,5–2 mm larg.), brevemente unidos entre si, anteródios bem desenvolvidos, ca. 1 mm compr., ápice truncado a arredondado; ovário 5–locular, oblongo ou globoso, 4–5 × 3,5–4 mm, estigmas sésseis, suborbiculares, 2,5–3 × 2–2,5 mm, coniventes, recobrimdo uma grande parte do ovário, deixando no ápice um espaço pentagonal livre de 1,5–2 mm. **Fruto** submaduro verde–avermelhado, oval, elíptico a oblongo–elíptico, 2–4 × 1,5–2,8 cm, estigmas 2–5 mm distantes do ápice e entre si; pétalas, sépalas e estaminódios persistentes,.

Ilustrações: Engler (1888), tab.83; Engler (1893), p. 224, Fig. 106 E.

Nomes populares: ree-ka-ne-to-ma – idioma Makuna; jubaga bakoko – idioma Mui; pap-ká – idioma Puinave; ka-hee-wá-ka – idioma Yukuna (Colômbia).

Etnobotânica: Entre os usos tradicionais para a espécie, Schultes (1983) relata um chá feito com os frutos e considerado um forte diurético.

Distribuição: *Clusia amazonica* ocorre desde a Costa Rica, na América Central, até o norte da América do Sul, na Província Florística Chocó (Colômbia), Andes ocidental e oriental no Peru e Equador, além de em toda a bacia Amazônica e parte do Escudo das Guianas (Fig. 5). A espécie habita principalmente locais com 100–400 m acima do nível do mar.

Floração: novembro a janeiro.

Frutificação: dezembro a março.

Ecologia: não conhecida.



Figura 5. Distribuição geográfica de *Clusia amazonica*.

Clusia amazonica é facilmente reconhecida por suas folhas com ápice acuminado e nervuras secundárias proeminentes e bastante visíveis em ambas as superfícies. Essas características geralmente são suficientes para distinguir a espécie de outras semelhantes, como *C. martiana* Eng. (sect. *Criuvopsis*) e *C. penduliflora* (sect. *Brachystemon*), que possuem nervuras secundárias pouco visíveis na superfície adaxial.

Na Bolívia, contudo, foram coletados alguns espécimes (por ex.: M. Nee 39248, NY; M. Saldias 4849, NY) que possuem folhas semelhantes às de *C. martiana*. Estudos posteriores envolvendo marcadores moleculares poderão explicar se essa proximidade morfológica é devida apenas a variação local ou a uma possível hibridação de *C. amazonica* com *C. martiana*.

Renggeria acuminata foi descrita por Seemann (1853) com base em espécimes do Panamá, porém esses espécimes diferem daqueles da América do Sul basicamente por apresentarem mais bractéolas. Uma vez que o número de bractéolas frequentemente varia entre um ou dois pares, esse não deve ser considerado um caráter distintivo e por isso *Renggeria acuminata* pode ser sinonimizada em *C. amazonica*. Planchon & Triana (1860) transferiram *R. acuminata* para

Clusia e propuseram o nome *C. acuminata* (Seem.) Planch. & Triana, e na mesma página publicaram o nome *Clusia amazonica* Planch. & Triana. Os autores não discutem possíveis diferenças entre essas espécies, chamando mais atenção para o fato de *C. acuminata* (Seem.) Planch. & Triana ocorrer no Panamá, e *C. amazonica* na Amazônia. A possibilidade de que os dois nomes constituam a mesma espécie levaria a necessidade de sinonimização de *C. amazonica* em *C. acuminata* (Seem.) Planch. & Triana, porém esse nome já havia sido aplicado por Sprengel (1858) para uma espécie de Porto Rico deixando a nova combinação de Planchon & Triana (1860) como ilegítima. Consequentemente, mantemos o nome *C. amazonica* como correto e tratamos *C. acuminata* (Seem.) Planch. & Triana como seu sinônimo.

Vesque (1893) descreveu a variedade *C. amazonica* var. *parvifolia* Vesque com base em materiais de uma planta estaminada (Spruce 2062). Para Vesque (1893), o reconhecimento de uma variedade se justificaria porque o material Spruce 2062 possuía nervuras secundárias mais proeminentes e, além disso, a epiderme descascando em anéis não se estenderia na inflorescência, como ocorre na variedade típica. Por outro lado, essas variações são muito sutis e inclusive são presentes em níveis diferentes em um mesmo espécime, e por isso consideramos que *C. amazonica* var. *parviflora* seja incluída na sinonímia de *C. amazonica*.

Clusia oedematopoidea Maguire corresponde as mesmas populações relacionadas a *Renggeria acuminata*, apresentando poucas diferenças em relação a *C. amazonica*. Curiosamente, Maguire (1978) não faz nenhuma comparação entre a morfologia de *C. oedematopoidea* e outras espécies, e nem mesmo indica uma seção na qual a espécie deveria ser incluída. Todas as características vegetativas mais marcantes da espécie discutidas por Maguire (1978), como as folhas de ápice acuminado e nervura inframarginal distante da margem, são amplamente encontradas em *C. amazonica*, e dessa forma seguimos Pipoly & Graff (1995), Stevens et al. (2001), Correa et al. (2004), Funk et al. (2007) e Hammel (2010) e aceitamos a inclusão de *C. oedematopoidea* como sinônimo de *C. amazonica*.

Material examinado: **BOLÍVIA:** 02 Nov 1989, Smith, DN. et al. 13857 (MBM); 18 Jul 1994, Nee, M 452 (MBM). **BRASIL:** Km 246 4Km south of Açu. Forest terra firme., 14 Mar 1974, Prance, G.T. NY20537 (HUEFS). Acre. Cruzeiro do Sul, Serra da Moa, rio Moa, 6 km above school., 25 Abr 1971, Prance, G.T. 12444 (INPA). Rio Jurua & Rio Moa. Serra da Moa, Rio Moa, 6 km above school. Forest on hill slopes, 25 Abr 1971, Ghilleen T. Prance Prance 12444 (MO); Serra da Moa, Rio Moa, 6km above school, 25 Abr 1971, G. T. Prance 12444 (NY); PARNA Serra do Divisor. Trilha para a Cachoeira Formosa., 22 Ago 2008, P. Fiaschi 3341 (NY). Amazonas. Rio Oiapoque, 05 Fev 1950, R.L. Fróes 25877 (IAC); 28 Fev 1958, Pessoal do C.P.F. INPA6116 (INPA); Km 246, 4 Km south of Igapó Açu,

14 Mar 1974, Prance, G.T. 20537 (INPA); Reserva Biológica de Uatumã. Nos municípios de Presidente Figueiredo, São Sebastião do Uatumã e Urucará. Margem da cachoeira., 24 Nov 2005, Melo, F.F. 384 (INPA); Manaus-Porto Velho Highway, km 246, 4 km south of Igapó Açu., 14 Mar 1974, G. T. Prance 20537 (NY); Manaus-Porto Velho, Km 246, 4Km. South of Igapó Açu. Forest on terra firme., 14 Mar 1974, Prance, G.T.; Campbell, D.G.; Ongley, J.C.; Ramos, J.F.; Monteiro, O.P. 20537 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26. Igarapé de Tinga., 08 Dez 1994, Cynthia A. Sothers|Alberto Vicentini|E. da C. Pereira|C. Fernandes da Silva Sothers 287 (MO); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26. Próximo ao campo de futebol., 08 Mar 1995, P. A. Costa Lima Assunção Assunção 188 (MO); Manaus, BR 17, km 19. Terra firme, arenosa, mata virgem., 26 Mar 1956, Coêlho, L.F. INPA3674 (INPA); BR 17, km 19. Terra firme, arenosa, mata virgem., 26 Mar 1956, Coêlho, L.F. INPA3674 (INPA); BR-17, Km 19. Terra firme, arenoso, mata virgem., 26 Mar 1956, Luís s.n. (INPA); Igarapé da cachoeira alta do Tarumã., Igarapé da Cachoeira Alta do Tarumã, 19 Jan 1961, Rodrigues, W.A. 2093 (INPA); Igarapé da cachoeira alta do Tarumã., Igarapé da Cachoeira Alta do Tarumã, 08 Fev 1962, Rodrigues, W.A. 4198 (INPA); Igarapé da cachoeira alta do Tarumã., Igarapé da Cachoeira Alta do Tarumã, 22 Jan 1964, Rodrigues, W.A. 5679 (INPA); Colonia Santo Antonio, Rosa de maio., 11 Nov 1975, Monteiro, O.P. INPA53508 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Reserva Florestal Ducke - Itacoatiara km 26. Próximo ao alojamento. Floresta de Vertente., 26 Nov 1993, Ribeiro, J.E.L.S.; Prance, G.T.; Assunção, P.A.C.L.; Vicentini, A.; Hopkins, M.J.G. & Matteo, B.C. 1195 (HFSL); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Próximo ao alojamento., 26 Nov 1993, Ribeiro, J.E.L.S. 1195 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Próximo ao campo de futebol, 01 Nov 1994, Vicentini, A. 758 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé do Tinga., 08 Dez 1994, Sothers, C.A. 287 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé Barro Branco, 14 Dez 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1521 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Próximo ao campo de futebol, 08 Mar 1995, Assunção, P.A.C.L. 188 (INPA); AM-1, Km 175. Picada 23 a 1760m da estrada, 27 Nov 1965, W. A. Rodrigues 7316 (NY); Reserva Florestal Ducke, Manaus - Itacoatiara, km 26, 01 Nov 1994, Cicentini, A; et al. 758 (MBM); Reserva Florestal Ducke - Manaus / Itaco, 01 Nov 1994, Vicentini, A. 758 (UEC); Reserva Florestal Ducke - Manaus / Itaco, 08 Dez 1994, Sothers, C.A.; Pereira, E.C.; Vicentini, A.; Silva, C.F. 287 (UEC); Reserva Florestal Ducke, próximo ao campo de futebol., 08 Mar 1995, P. A. C. L. Assunção 188 (NY); Reserva Florestal Ducke - Manaus / Itaco, 08 Mar 1995, Assunção, P.A.C.L. 188 (UEC). Presidente Figueiredo, Rebio Uatumã, na boca do rio Barretinho, abaixo da represa, 2007, Zartman, C.E. 6447 (INPA). Rio Preto da Eva, AM-1, Km 175. Picada 23 a 1760m da estrada., AM-1, Km 175. Picada 23 a 1760m da estrada, 27 Nov 1965, Rodrigues, W.A. 7316 (INPA). São Paulo de Olivença, Platô ao Sul da cidade para a localidade do Bom Fim. Caatinga sobre area branca., 25 Nov 1986, Ferreira, C.A.C. 8552A (INPA); Alto Rio Solimões, Platô ao sul da cidade, estrada para a localidade do Bom Fim, 25 Nov 1986, C. A. Cid Ferreira 8552-A (NY); Platô ao sul da cidade, estrada para a l, 25 Nov 1986, Ferreira, C.A.C. 8552-A (UEC). Mato Grosso. Alta Floresta, Área particular de preservação ambiental, delimitada pelo Parque Estadual do Cristalino e pelos Rios Teles Pires e Cristalino, na margem do baixo

Rio Cristalino, 29 Set 2006, Sasaki, D. 484 (INPA). Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino, Vegetação cerrada com muitos cipós heliófitos e arvoretas., 29 Set 2006, Sasaki, D. 484 (HERBAM). Pará. Rios Pacaja and Muirapiranga, West bank of Rio Pacaja, 15 Out 1965, G. T. Prance 1665 (NY); West bank of Rio Pacaja, Rio Pacaja and Muirapiranga., 15 Out 1965, Prance, G.T.; Pennington, T.D.; Silva, N.T. 1665 (UEC); Rio Mocões, ca. 2 km upstream from Anajás in center of Marajó Island, 27 Out 1984, G. L. Sobel 4829 (NY); Rio Anajás. Fronteira. Ilha do Marajó., 29 Out 1987, B. V. Rabelo 3662 (NY); Cuanta do Anajas, rio Anajas entre Anajas e Vista Alegre, 05 Nov 1987, G. T. Prance 30298 (NY); Rio Mocoões. 2 km up river from Anajás., 13 Nov 1987, H. T. Beck 484 (NY); Rio Mocoões. 2 km up river from Anajás. Terra firme forest., 13 Nov 1987, Hans T. Beck Beck 484 (MO); Faz. do Rio Mucun. Anajás. Ilha do Marajó. Margem de rio., 13 Nov 1987, Benedito V. Rabelo Rabelo 3778 (MO); 05 Nov 1987, Prance, G.T. 30298 (HAMAB); Marajó, Cuanta do Anajas, rio Anajas entre Anajas e Vista Alegre, 05 Nov 1987, Prance, G.T. 30298 (INPA); Rio Mocoões. 2 Km up river from Anajás, 13 Nov 1987, Beck, H.T. 484 (INPA). Ilha de Marajó, Anajás, Rio Anajás, Fronteira, 29 Out 1987, Rabelo, B.V. 3662 (INPA); rio Anajás, picada ao fundo de uma serraria, 29 Out 1987, Tavares, A.S. 286 (INPA); Foz do rio Mucun, 13 Nov 1987, Rabelo, B.V. 3778 (INPA); Rio Anajás, picada ao fundo de uma serraria., 29 Out 1987, A. S. Tavares 286 (NY); Rio Anajás, Anajas., 01 Nov 1987, A. S. Tavares 299 (NY); Cuantã Rio Anajás and Vista Alegre, Forest on terra firme., 05 Nov 1987, Prance, G.T.; Fernandez, A.; Cardoso, J. s.n. (UEC); foz do rio Mucun., 13 Nov 1987, B. V. Rabelo 3778 (NY). Breves, Rio Tapapurú, 18 Nov 1922, W. A. Ducke 18060 (NY). Rondônia. 28 km SW Vilhena on road to Colorado; near Rio Vermelho, 29 Out 1979, B. W. Nelson 330 (NY).

2. *Clusia araracuarae* Pipoly, **Sida** 16(3): 507. 1995.

Tipo: Colômbia. Amazonas: Araracuara, ao longo do Rio Caquetá, 3 km acima de Sumaeta, 0°36'S e 72°10'W, planície inundável, 200–300 m, 30 set 1990 (♂), *E. Alvarez, A.C. Londoño, A. Rodríguez & F. Moreno* 116 (holótipo: COAH!).

Liana hemiepifítica, exsudato branco; ramos jovens angulosos a subalados, carenados sob os pecíolos, cutícula descascando em anéis, inclusive na raque da inflorescência. **Folha** peciolada; pecíolo 8–20 × 1,5–2,5 mm, canaliculado; lâmina coriácea, fortemente bulada, oblonga, raro lanceolada, 7–14 × 2–4 cm, ápice agudo, base obtusa a arredondada, margem revoluta; nervura central impressa na superfície adaxial, saliente na superfície abaxial; nervuras secundárias distantes entre si 3–7 mm, pouco conspícuas em ambas as superfícies, na seção mediana da

lâmina em ângulo de 80° com a nervura central; nervura inframarginal pouco conspícua, a ca. 2 mm da margem; canais secretores na superfície adaxial pouco conspícuos, distantes entre si 0.7–1 mm, pouco conspícuos na superfície abaxial, distantes entre si 1.5–2 mm. **Inflorescência** piramidal, curvada a levemente pêndula, 4–5,5 × 4–5 cm, laxas, as inflorescências parciais compactas, n. de flores 10–26 (estam.), 9–11 (pist.); pedúnculo cilíndrico, 2,5 cm compr.; brácteas triangulares 3–3,5 × 2–2,5 mm, carenadas, bractéolas 2 ou 4 triangulares, ca. 2 × 2 mm, na parte apical do pedicelo, unidas na base, carenadas; pedicelo ca. 3–7 mm compr.; brácteas caliculares 2, 2–2,5 × 2,5 mm. **Botão** globoso. **Flor** ca. 1 cm diâm., sépalas 5, verde-avermelhadas, orbiculares, externas ca. 3 × 3 mm, internas 5–6 mm × 3–4 mm, opostas às pétalas; pétalas 5, creme-amareladas, subpatentes, oblongas, carnosas e firmes, ca. 5–7 × 2,5–4 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 20–25, filetes ca. 0,4 mm compr., achatados, fundidos sobre um disco amplo; anteras ca. 1,3 mm × 0,5 mm, recurvadas, truncadas no ápice, tecas latrorsas, conectivo largo (ca. 0,3 mm), não prolongado acima das tecas, preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5–8, 1,6–1,9 mm compr., filetes ca. 0,7–0,9 mm compr., muito dilatados na base e ca. 2 mm larg., unidos entre si, anteródios bem desenvolvidos ca. 0,9–1 mm compr., ápice truncado a arredondado; ovário 5–locular, oblongo-elíptico, ca. 4 × 3 mm, estigmas sésseis, oblongoelípticos, ca. 2 × 1,5 mm, coniventes, recobrimdo uma grande parte do ovário, deixando no ápice um espaço livre de ca. 1,5 mm de diâm. **Fruto** submaduro verde-avermelhado, oblongoide, 2–3,5 × 1–1,5 cm, às vezes com estrias transversais, estigmas ca. 2–2,6 mm distantes do ápice e entre si; pétalas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Pipoly & Graff (1995), p. 508.

Distribuição: Colômbia na região da Isla Sumaeta (Fig. 6).

Floração: setembro a novembro.

Frutificação: setembro a janeiro.

Ecologia: A maior parte das coletas de *C. araracuarae* foi realizada em ilhas fluviais no Rio Caquetá, em áreas alagáveis, o que indica que a espécie apresenta tolerância a alagamentos periódicos.

Clusia araracuarae possui folhas fortemente buladas, uma característica não encontrada em nenhuma outra espécie da sect. *Criuvopsis* ou seções próximas, embora *C. amazonica* ocasionalmente apresente folhas moderadamente buladas. Pipoly & Graff (1995) descreveram

a espécie baseando-se apenas em dois materiais com botões florais provenientes de plantas estaminadas, sendo que um desses materiais, supostamente depositado no herbário NY, não foi localizado. Aqui apresentamos descrições complementares para as flores maduras estaminadas e pistiladas e para os frutos.

Material examinado: COLÔMBIA: Amazonas. Al sur de la desembocadura de la quebrada Bocaduche en el Río Caquetá, frente a la Isla Sumaeta, 17 Abr 1995, Dulmen, A. AvD 343 (MO); 28 Nov 1995, Dulmen, A. AvD 364 (MO).

3. *Clusia martiana* Engl. **Flora brasiliensis** 12(1): 412. 1888.

Tipo: Brasil. Amazonas. Alto Amazoans, nas florestas do Rio Japurá, dez 1852 (♂), C.P. Martius 3033 (lectótipo – aqui designado: M! barcode 0086184; isolectótipos: M! barcodes 0086183, 0086185, 0086186, 0086187, K! barcode 000820677).

Clusia uleana Engl. **Bot. Jahrb. Syst.** 58(4/Beibl.): 1. 1923.

Tipo: Brasil. Amazonas. Próximo a Fortaleza, ao longo do Rio Japurá, 06 Nov 1901 (♀), E. Ule 6006 (holótipo: B – destruído, fotografia em F; lectótipo – aqui designado: HBG! barcode HBG517716; isolectótipo: K! barcode 000815948).

Hemiepífita arbustiva ou lianescente, exsudato amarelado ou branco a incolor; raízes aéreas muitas vezes presentes já nos ramos jovens; ramos jovens cilíndricos a tetragonais ou pentagonais, carenados sob os pecíolos, cutícula descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 7–40 × 1–2,5 mm, canaliculado; lâmina subcoriácea, elíptica a oblanceolada, 4–22 × 1,8–12 cm, ápice agudo a abruptamente acuminado, com acúmen de ca. 3–10 mm, base aguda a cuneada, margem revoluta; nervura central não saliente na superfície adaxial, saliente e às vezes carenada na superfície abaxial; nervuras secundárias distantes entre si 2–4,5 mm, inconspícuas na superfície adaxial e levemente salientes na abaxial, na seção mediana da lâmina em ângulo de 25–55° com a nervura central; nervura inframarginal inconspícua; canais secretores escuros, bastante visíveis na superfície adaxial, distantes entre si 0,5–0,8 mm,

conspícuos ou imersos na superfície abaxial, distantes entre si 0,7–2,5 mm; glândulas pontuadas não visíveis. **Inflorescência** piramidal, ereta ou pêndula, 2–5 × 2–4 cm, congestionadas ou laxas, as inflorescências parciais compactas, n. de flores (3)8–15 (estam.), até 3–7 (pist.); pedúnculo achatado ou levemente cilíndrico, 0,7–1,5 cm compr.; brácteas triangulares 1–2,5 × 1–1,5 mm, carenadas, bractéolas triangulares, ca. 1–1,5 × 1 mm, 2 nas inflorescências estam., na parte apical do pedicelo, unidas na base, carenadas, ou 4 nas inflorescências pist.; pedicelo ca. 2,5–4 mm compr.; brácteas caliculares 2 ou 4, decussadas, ca. 0,7 × 0,7 mm e ca. 1,6 × 1,6 mm o par interno, quando ocorre. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 1 cm diâm., sépalas 5, verdes, orbiculares, externas 2–3 × 2,5–3 mm, internas ca. 6 × 4 mm; pétalas 5, creme a amareladas, subpatentes, carnosas e firmes, oblongas, ca. 4–6 × 2–3,5 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames ca. 25, filetes 0,3–0,4 mm compr., achatados, fundidos em um disco; anteras 0,6–0,7 × 0,5 mm, recurvadas, truncadas no ápice, tecas latrorsas, conectivo largo, não prolongado acima das tecas, preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5, ca. 2 mm compr., filetes ca. 1 mm compr., muito dilatados na base, brevemente unidos entre si; anteródios bem desenvolvidos, ca. 1 × 0,5 mm, ápice truncado a arredondado; ovário 5–locular, oblongo–elíptico, 3–4 × 3–3,5 mm, estigmas sésseis, suborbiculares, 1,5–2 × 1,5 mm, coniventes *in sicco*, deixando no ápice um espaço pentagonal livre de ca. 0,7 mm. **Fruto** submaduro verde–avermelhado, subgloboso, elíptico a oblongo–elíptico, 2–3 × 1,5–2,5 cm, estigmas ca. 1 mm distantes do ápice e entre si; pétalas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Engler (1888), tab. 95.

Nomes populares: Apuí (Brasil), peé (Peru).

Etnobotânica: Não conhecida.

Distribuição: Bacia Amazônica na Bolívia, Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela, ocorrendo a 100 – 400 m acima do nível do mar (Fig. 6).

Floração: outubro a janeiro.

Frutificação: novembro a abril.

Ecologia: Aparentemente *Clusia martiana* cresce apenas nas margens de cursos d'água, onde frequentemente forma grandes populações sobre a copa das árvores. Em algumas situações, a espécie pode apresentar um crescimento populacional grande a ponto de ser considerada uma

planta daninha (Pipoly & Graff 1995). Não há estudos sobre as interações ecológicas de *C. martiana* com outras espécies.

Clusia martiana pode ser distinguida de *C. amazonica* principalmente pelo ápice foliar agudo e acuminado (ápice foliar obtuso a arredondado, porém também acuminado em *C. amazonica*), nervura inframarginal inconspícua (vs. nervura claramente visível em *C. amazonica*), nervuras secundárias inconspícuas na superfície adaxial (vs. nervuras visíveis e proeminentes em *C. amazonica*) e inflorescências menores, com $2-5 \times 2-4$ cm (vs. $6-20 \times 4,5-8$ cm em *C. amazonica*).

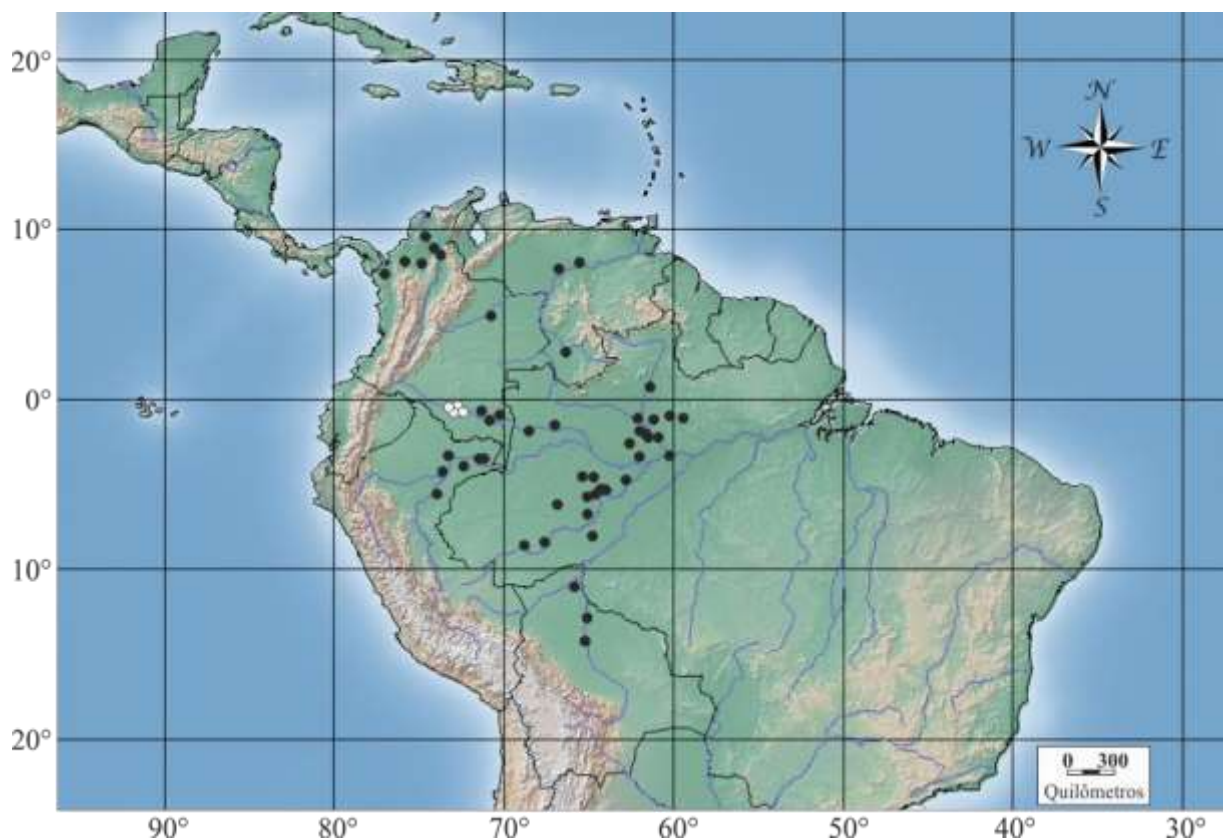


Figura 6. Distribuição geográfica de *Clusia araracuare* (círculos brancos) e *Clusia martiana* (círculos pretos).

Embora Engler (1888) tenha indicado que os materiais tipo de *C. martiana* estavam depositados no herbário M, esses materiais devem ser considerados sín tipos, e não holótipo e isótipos, uma vez que existem cinco duplicatas no mesmo local e nenhuma possui a indicação de que foi a única analisada por Engler. Sendo assim, propomos aqui a lectotipificação de *C. martiana*.

Clusia uleana Engl. foi descrita com base em folhas ligeiramente mais largas que os materiais tipo de *C. martiana*, porém as duas espécies não foram comparadas por Engler (1923), que

discutiu as variações morfológicas apenas em relação a *C. amazonica*. Após analisarmos o único material tipo restante de *C. uleana*, depositado no herbário K, nós concluímos que ela de fato deve ser sinonimizada a *C. martiana*, como já proposto por Pipoly & Graff (1995).

Nee (2015) propôs a sinonimização de *C. martiana* em *C. amazonica*. Embora o formato da publicação não permitisse que fosse realizada uma discussão que justificasse a sinonimização, é possível supor que a sinonimização foi proposta baseando-se apenas em alguns espécimes bolivianos que apresentam morfologia foliar intermediária entre *C. martiana* e *C. amazonica*. Nós não concordamos com a proposição de Nee (2015) e tratamos as duas espécies separadamente.

Material examinado: BOLÍVIA: 12 Set 1983, Solomon, JC 10829 (MBM). La Paz. Nor-Yungas, 4,5 Km below Yolosa, then 14 Km W on road up Rio Huarinilla. along old, abandoned road to Hacienda Sandillan; on south side of river, 24 Jan 1983, Solomon, J.C. 9391 (INPA). **BRASIL:** Amazonas. Rio Banana, 26 Fev 1974, Krieger, L. Pe. 12809 (INPA); Rio Solimões, Rio Jandiatuba. From mouth to 10 Km upstream, 26 Fev 1977, Mori, S.A. 9140 (INPA); Rio Solimões, Rio Jandiatuba. From mouth to 10 Km upstream, 26 Fev 1977, S. A. Mori 9140 (NY). Canutama, Floresta Estadual Canutama, 04 Set 2010, Prata, E.M.B.; Ferreira, J.R.M.; Souza, S.S. 383 (UEC); Manaus, Campina pequena a 2.800 m. da Reserva Biológica do, Estrada Manaus-Caracaraí, km 43, campina pequena a 2.800 m pela picada que sai da sede da Reserva e atravessa o igarapé do Guaraná., 07 Ago 1977, Silva, A.F. da 56 (INPA). Manacapuru, Rio Manacapuru, Rio Manacapuru. Mata acima do repartimento. Margem do rio., 05 Abr 1957, Rodrigues, W.A. 425 (INPA). Roraima. Margin of Rio Mucajaí, 20 Mar 1971, Prance, G.T. 11133 (INPA); Rio Uraricoera, Cachoeira Urubu., 18 Fev 1979, Pires, J.M. 16725 (INPA); Rio Uraricoera, Cachoeira Urubu., 18 Fev 1979, Pires, J.M. 16725 (INPA); Rio Uraricoera, Canal Maracá, cachoeira Menori, 24 Fev 1979, Pires, J.M. 16776 (INPA); 11 Mar 1979, Pires, J.M. 16924 (INPA); Rio Uraricoera, Cachoeira Tocuxema, 11 Mar 1979, Pires, J.M. 16924 (INPA); SEMA Ecological Reserve, Ilha de Maracá, 24 Mai 1987, Milliken, W. 276 (INPA); Ilha de Maracá, SEMA Estação., Parimiu - riverine vegetation, 24 Mai 1987, Milliken, W.; Bowles, S. 276 (MIRR); Margins of Rio Mucajaí., 20 Mar 1971, G. T. Prance 11133 (NY); Rio Uraricoera, Cachoeira Tocuxema, 11 Mar 1979, J. M. Pires 16924 (NY). **COLÔMBIA:** Amazonas. Rio Amazonas, near mouth of Río Loretoyacu and Puerto Nariño, 15 Set 1966, Schultes, R.E. 24143 (INPA). **PERU:** 13 Mar 1995, McDaniel, S; et al. 32810 (MBM). Loreto. Rio Maraño, Lower Rio Ampicayu, north of Rio Maraño., 06 Mar 1977, Prance, G.T.; Mori, S.A.; Hill, R.J. s.n. (UEC); Lower Rio Ampicayu, north of Rio Maraño, 06 Mar 1977, Prance, G.T. 24679 (INPA)

***Clusia* L. sect. *Quapoya* (Aubl.) Choisy**

Clusia sect. *Quapoya* (Aubl.) Choisy, **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris**, 1(2): 222, 1924. Lectótipo – designado por Maguire (1961): *Quapoya scandens* Aubl. $\equiv$ *Clusia scandens* (Aubl.) J.E. Nascim. & Bittrich.

Quapoya Aubl., **Hist. Pl. Guiane** 897. 1775.

Xanthe Schreb., *pro parte*, **Genera Plantarum** ed. 8, p. 710. 1791.

Rengifa Poepp. & Endl., **Nov. Gen. Sp. Pl.** 3: 12. 1845.

Hemiepífitas ou ocasionalmente arbustos, dioicas. **Folhas** pecioladas. **Flores** com 5 pétalas e 5 sépalas; flores estaminadas sem estaminódios, com 10 estames fundidos na parte superior de um andróforo, conferindo um aspecto de guarda-chuva a estrutura, filetes achatados, curtos, anteras recurvadas; flores pistiladas com 5 estigmas, sésseis ou subsésseis; (4)5 estaminódios, anteródios bem desenvolvidos ou não, sobre pequenos filetes eretos, mais frequentemente achatados, brevemente fundidos na base.

A história taxonômica da sect. *Quapoya* é longa e algumas vezes confusa. Aublet (1775) descreve o gênero *Quapoya* Aubl. e sua incomum morfologia do androceu em forma de guarda-chuva, propondo duas espécies: *Quapoya scandens* Aubl., para a qual oferece uma boa descrição das flores estaminadas com seu androceu atípico, e *Quapoya panapanari* Aubl., descrita baseada principalmente em materiais com frutos. Anos depois, Choisy (1824) incluiu *Quapoya* como uma seção de *Clusia*, o que foi seguido por Cambessédes (1828). Por outro lado, Martius (1832) segregou *Quapoya* de *Clusia*, posição que foi aceita por muito tempo.

Paralelamente ao debate sobre *Quapoya* ser tratado como um gênero ou uma seção, Poeppig (1845) criou o gênero *Rengifa* Poepp. e publicou a espécie *R. peruviana* Poepp., embora o autor não tenha discutido o fato de que a nova espécie possuía morfologia do androceu semelhante a *Quapoya scandens*.

Mais tarde, Planchon & Triana (1860b) consideraram que *Quapoya* deveria ser reconhecido como um gênero, mas não deveria incluir os dois tipos de morfologia floral das espécies publicadas por Aublet (1775). Embora os autores tenham ressaltado que *Quapoya* preferencialmente deveria incluir espécies com androceu do tipo *Q. scandens* (por conta da ordem de publicação), eles tiveram dificuldades para encontrar materiais de *Q. scandens* em

herbários, e por isso decidiram incluir no gênero *Quapoya* apenas as espécies com morfologia do androceu do tipo *Q. panapanari*. As espécies do tipo *Q. scandens* foram transferidas para o gênero *Rengifa*.

Já Vesque (1893) adotou um posicionamento semelhante a Planchon & Triana (1860b), porém tratou *Quapoya* como uma subseção da sect. *Cordylandra* Planch. & Triana.

Por outro lado, Engler (1893, 1925) reconheceu o gênero *Quapoya* e incluiu nele apenas as espécies com androceu semelhante a *Q. scandens*. As espécies tratadas por Planchon & Triana (1860b) e Vesque (1893) foram transferidas para o gênero *Clusia* e incluídas na seção *Pseudo-quapoya* Engler. O conceito de Engler (1893, 1925) para o gênero *Quapoya* foi adotado pelos poucos estudos subsequentes envolvendo o grupo, embora o debate sobre o nível hierárquico de *Quapoya* tenha permanecido.

Maguire & Wurdack (1961) revisaram o então gênero *Quapoya* Aubl., reconhecendo cinco espécies, das quais duas eram descritas naquele estudo. Essa foi a publicação mais completa até este momento sobre a sect. *Quapoya*, a qual incluiu descrições e chaves de identificação para todos os táxons reconhecidos por Maguire & Wurdack (1961). Mais tarde, Maguire (1972) propôs a nova variedade *Quapoya peruviana* var. *obtusiuscula* Maguire. No entanto, o androceu desse táxon é muito diferente do androceu de *Quapoya peruviana* (Poepp.) Kuntze, não se encaixando na concepção da seção *Quapoya*.

Pipoly et al. (1998) incluíram o gênero *Quapoya* novamente em *Clusia* e propuseram a sect. *Quapoya* (Aubl.) Pipoly. No entanto, uma vez que Choisy (1824) já havia proposto a sect. *Quapoya*, o nome proposto por Pipoly et al. (1998) deve ser considerado um isônimo e descartado (ICBN artigo 6.3, nota 2 – IAPT 2012).

Gustafsson et al. (2007) incluíram duas espécies da sect. *Quapoya* em sua análise filogenética, e como estas espécies formaram um clado com *Clusia amazonica* (sect. *Criuvopsis*), os autores propuseram a inclusão da sect. *Quapoya* na sect. *Criuvopsis*. Por outro lado, o clado formado possui suporte jackknife de apenas 70, um dos mais baixos de toda a filogenia publicada por Gustafsson et al. (2007). Além disso, a análise filogenética indica apenas que *Criuvopsis* e *Quapoya* são grupos irmãos, mas não indica que as seções devem ser necessariamente mescladas (ou seja, *C. amazonica* não foi posicionada entre as espécies de *Quapoya*). Por conta disto e da diferença morfológica entre o androceu das duas seções, nós tratamos a sect. *Quapoya* separadamente.

Nesse tratamento nós reconhecemos seis espécies na sect. *Quapoya* – *Clusia bracteolata* (Sandwith) J.E. Nascim., *C. froesii* (Maguire) J.E. Nascim. & Bittrich, *C. hammeliana* Pipoly, *C. longipes* (Ducke) Bittrich & J.E. Nascim., *C. scandens* (Aubl.) J.E. Nascim. & Bittrich e *C. sipapoana* (Maguire) Pipoly – distribuídas da América Central até o norte da América do Sul. Essas espécies podem ser distinguidas através da chave de identificação de entradas múltiplas disponível no endereço <http://tinyurl.com/quapoya>.

1. *Clusia bracteolata* (Sandwith) J.E. Nascim., *comb. nov.*

Tipo: Guiana. Roraima. 1944 (♂), *Schomburk* 999 (lectótipo – aqui designado: P! barcode 01901152; isoelectótipos: BM! barcodes 000611586 e 000611574, F! barcode 0054506F, K! barcode 000488504, NY! barcode 00842428, P! barcode 01901153).

≡ *Quapoya bracteolata* Sandwith, **Bulletin of Miscellaneous Information Kew** 1931: 177. 1931.

≡ *Rengifa acuminata* Planch. & Triana, **Annales des Sciences Naturelles; Botanique**, série 4 14: 243. 1860.

≡ *Quapoya acuminata* (Planch. & Triana) Kuntze, *nom. illeg.*, **Revisio Generum Plantarum** 61. 1891.

non *Quapoya acuminata* (Spreng.) Walp., **Repertorium Botanices Systematicae**. 1: 393. 1842.

non *Clusia acuminata* Spreng., **Systema Vegetabilium** ed. 16, 2: 599. 1825.

Arbusto, exsudato branco, ramos jovens tetragonulares, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 7–15 × 1–1,5 mm; lâmina subcoriácea, elíptica, 5–15,0 × 2–5,5 cm, ápice agudo a acuminado, acumen 0,8–1,3 mm, base aguda, ligeiramente assimétrica, margem não revoluta; nervura central saliente na superfície abaxial, impressa ou ocasionalmente saliente na adaxial, canaliculada e atingindo o ápice foliar; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies; nervura inframarginal saliente, distante ca. 1–2 mm da margem; canais secretores na superfície abaxial fracamente visíveis e descontínuos, distantes um do outro ca. 1–1,5 mm, visíveis e mais frequentemente contínuos na superfície adaxial, distantes um do outro ca. 0,5–1,5 mm; glândulas pontuações em ambas as superfícies. **Inflorescência** curvada, ca. 1,5–4 × 2–4 cm, congesta, 3–12 flores, pedúnculo ca. 0,5–2 cm compr., brácteas triangulares, ca. 1–1,25 × 1–1,25 mm, carenadas, pedicelos ca. 2–3 mm compr., bractéolas 3–7 pares congestos e

alternos, triangulares, ca. $0.7-2 \times 0.7-2$ mm, as menores na base; pedicelo 2–3 mm compr., brácteas caliculares 2, ca. 2.5×2 mm, orbiculares, fundidas na base. **Botão** globoso, esverdeado. **Flor** ca. 6 mm diâm., sépalas 5–7, esverdeadas, com margens membranáceas, suborbiculares a orbiculares, $2-4 \times 2-3$ mm; pétalas 5, amarelas, patentes, carnosas, oblongas, não cuculadas, $4-5 \times 1-1.5$ mm; flor estam.: pistilódio muito reduzido no interior do andróforo, estames 10, unidos numa andróforo semelhante a um guarda-chuva, com 1–2 mm de altura, filetes ca. $0.3 \times 0.3-0.5$ mm, fundidos no ápice do andróforo, anteras $0.5-0.7 \times 0.3-0.5$ mm, patentes; flor pist.: estaminódios 5, ca. 1 mm compr., filetes ca. 0.5 mm compr., alargados na base (ca. 0.8 mm), livres ou muito brevemente fendidos, anteródios pouco desenvolvidos, ca. 0.4×0.4 mm, ápice obtuso a arredondado conectivo superando as tecas ca. 0.2–0.4 mm; ovário 5–locular, oblongo a oblongo-elíptico, ca. 2.5×2.5 mm, estigmas sésseis a subsésseis, obovados, ca. 1×0.7 mm, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro verde-amarelado, elíptico a subgloboso, com estrias longitudinais, ca. 1.5×1.3 cm, estigmas terminais, não coniventes; sépalas persistentes e estaminódios e pétalas persistentes ou caducos.

Ilustração: Fig. 7.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: janeiro e fevereiro.

Frutificação: fevereiro a abril.

Distribuição: Aparentemente endêmica da Guiana (Fig 8).

Ecologia: *Clusia bracteolata* ocorre em áreas abertas.

As folhas subcoriáceas, com pequenas pontuações visíveis especialmente na superfície abaxial, inflorescências pequenas, com poucas flores e principalmente o elevado número de bractéolas logo abaixo das flores diferenciam essa espécie de outras da sect. *Quapoya*.

Pipoly et al. (1998) sugeriram que *Quapoya bracteolata* possivelmente deveria ser incluída na sinonímia de *Clusia hammeliana* Pipoly, embora não discutam os motivos para isso. Funk et al. (2007) acatam a sugestão de Pipoly et al. (1998) e fazem a sinonimização, porém o formato da publicação não permitia discussões taxonômicas. Contrariamente a esses autores,

acreditamos os táxons apresentam diferenças morfológicas suficientes para serem considerados espécies distintas e, além disso, os táxons não ocorrem em sympatria. Adicionalmente, caso os nomes fossem sinonimizados, o epíteto "bracteolata" teria preferência sobre "hammeliana" por ser mais antigo.

Material examinado: GUIANA: Amaila Falls, 21 Mar 2011, Zartman, C.E. 9219 (INPA). Piste de St. Elie, 16 km SW of Sinnamary, Forest Station of Orstom, 22 JUN 1988, P.J.M. Maas et al. 7111 (NY). 15 km al W de Coca, costado sur del Río Napo, por vía de Los Zorros, 18 abr 1985, J. Zaruma et al. 130 (MO); pozo petrolero Daimi 2, 1988, C. E. Cerón; P. Hurtado 4084 (MO); Aguarico, Reserva Etnica Huaorami. Carretera y oleoducto de Maxus, km 77-78, 24 fev 1994, A. Dik & R. Enomenga 1081 (MO). Heredia. Road to the north of Quebrada Tigre, ca. 8 km SW of Las Horquetas, 14 fev 1986, M.H. Grayum & P. Sleeper 6537 (MO); Finca La Selva, the OTS Station on the Río Puerto Viejo just E of junction with the Río Sarapiquí, 14 ago 1981, D. Smith 11 (MO); Cantón de Sarapiquí, Cuenca del Sarapiquí, 19 jan 1987, B. Hammel 20686 (MO).



Figura 7. *Clusia bracteolata*. **A.** Folha, superfície adaxial. **B.** Inflorescência. **C.** Androceu. **D.** Estaminódio e parte de pétala. **E.** Flor pistilada com brácteas, sépalas e uma pétala removidas.

2. *Clusia froesii* (Maguire) J.E. Nascim. & Bittrich, *comb. nov.*

Tipo: Brasil. Amazonas: São Paulo de Olivença, Rio Solimões, Igarapé Jandistuba, 02 Fev 1949 (♀), *Froés 24060* (holótipo: NY! barcode 01546533; isótipos: IAN! barcode 042998, US! barcode 00114272).

≡ *Quapoya froesii* Maguire, **Memoirs of The New York Botanical Garden** 10(4): 29. 1961.

Hemiepífita, cor do exsudato não conhecida; ramos jovens subcilíndricos, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 10–15 × 2.5–6 mm, canaliculado, margens planas; lâmina coriácea, castanho clara *in sicco*, geralmente opaca na superfície abaxial e brilhante na adaxial (*in sicco*), oblongo-elíptica, 12–19 × 4.5–7 cm, ápice arredondado, base aguda, margem revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, aproximando-se do ápice, não canaliculada em ambas as superfícies, nervuras secundárias e inframarginal não visíveis em ambas as superfícies; canais secretores não visíveis em ambas as superfícies; glândulas pontuadas escuras na superfície abaxial. **Inflorescência** recurvada a pêndula, ca. 5 × 6 cm, laxa, ca. 20 flores (pist.), pedúnculo 1–2 cm compr., brácteas triangulares, ca. 2,7 × 2.5 mm compr., bractéolas ca. 1,4 × 0,9 mm, carenadas; pedicelo ca. 4 mm, brácteas caliculares ca. 1 × 1 mm, orbiculares, fundidas na base. **Botões** oblongos. **Flores** não observadas em antese, apenas em botões muito jovens; sépalas 14–17, decussadas, muito densas, ovadas, ápice agudo a obtuso, as menores e mais externas 1–1,2 × 0,8–1 mm, as maiores e mais internas ca. 3 × 2 mm, não recobrimdo as pétalas em pré-antese; pétalas 5, branco-rosadas, ca. 3 × 2 mm; **flor pist.:** estaminódios não observados, ovário 5-locular, oblongo-elíptico. Inflorescência estaminada, flores estaminadas e frutos não observados.

Ilustração: Maguire (1961), p. 28, Fig. 20 J.

Nomes populares: não conhecidos.

Etnobotânica: não conhecida.

Floração: fevereiro

Frutificação: provavelmente a partir de fevereiro e março.

Distribuição: *Clusia froesii* é conhecida apenas através de seus materiais tipos, nas imediações do Igarapé Jandistuba, município de São Paulo de Olivença, no oeste do estado do Amazonas, Brasil (Fig. 8).

Ecologia: Apesar das coletas realizadas na região de São Paulo de Olivença serem frequentes, *C. froesii* foi registrada apenas uma vez, no final dos anos 1940. Embora isso possivelmente indique que a espécie é rara, é preciso levar em consideração que a espécie vive sobre a copa de grandes árvores (segundo dados do material tipo), e esse fator, associado as pequenas flores que a espécie possui, certamente a torna difícil de ser encontrada.

Clusia froesii é uma espécie vegetativamente mais semelhante a *C. sipapoana* (Maguire) Pipoly, mas pode ser diferenciada pelas flores com 14–17 sépalas que não se sobrepõem no ápice do botão, ou seja, deixando uma área apical descoberta, ao contrário de *C. sipapoana*, que possui apenas 5–6 sépalas as quais recobrem completamente o botão floral. Além disso, as folhas de *C. froesii* possuem nervuras secundárias e canais secretores não visíveis, diferentemente de *C. sipapoana*.

Material examinado: BRASIL. Amazonas: São Paulo de Olivença, Rio Solimões, Igarapé Jandistuba, 02 Fev 1949, *Froés* 24060 (IAN, NY, US).

3. *Clusia hammeliana* Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 273. 1998.

Tipo: Peru. Huanuco: Crescit in sylvis peruvianis ad Pampayaco, sem data (♂), *Poeppig* s.n. (holótipo: W! barcode 0048915).

≡ *Rengifa peruviana* Poepp., **Nova Genera ac Species Plantarum** 3: 12, t. 210. 1842.

≡ *Quapoya peruviana* (Poepp.) Kuntze, **Revisio Generum Plantarum** 1: 61. 1891.

non *Clusia peruviana* Szyszyl., **Diss. Cl. Mat.–Phys. Acad. Litt. Cracov** 29: 225. 1894.

Quapoya peruviana var. *occidentalis* Cuatrec., **Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México** 20: 112. 1949.

Tipo: Colômbia: Valle. Río Yurumanguí, Veneral, J. Cuatrecasas 15889 (♂) (holótipo: F! barcode 0054504F; isótipos: COL! barcode 000002833, NY! barcode NY00073986 US! barcode 00114275).

Quapoya peruviana var. *guayanensis* Maguire, **Memoirs of The New York Botanical Garden** 10(4): 30. 1961. p

Tipo: Venezuela: Cerro de la Neblina, occasional in high mixed montane forest, 2–8 km south Camp II, alt. 900 m, 24 Dez 1953, *B. Maguire et al.* 36881 (♂) (holótipo: NY! barcode 00380938; isótipos: S! barcode S03–2032, US! barcode 00114273, VEN! barcode 45977).

Hemiepífita, exsudato branco a amarelado, ramos jovens tetragonares, não descascando em anéis, raízes ocasionalmente presentes nos ramos jovens. **Folha** peciolada; pecíolo 7–20 mm compr., canaliculado; lâmina subcoriácea a coriácea, elíptica, 5–16 × 2–7 cm, ápice agudo, acuminado ou não, acúmen, quando presente, 0,5–2 cm compr., base aguda, margem não revoluta ou apenas levemente revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, mais levemente na adaxial, nervuras secundárias conspícuas em ambas as superfícies, especialmente na abaxial, distantes entre si 1,5–2,5 mm, em ângulo de ca. 40–50° com a nervura central no meio da folha; nervura inframarginal inconspícua; canais secretores na superfície adaxial fracamente visíveis a visíveis, distantes um do outro ca. 0,3–1 mm, inconspícuos na superfície abaxial; glândulas pontuadas pouco ou não visíveis. **Inflorescência** curvada a pêndula, ca. 6–16 × 4–15 cm, 12–50 flores, moderadamente laxa, pedúnculo ca. 1,5–2 cm compr., brácteas triangulares, ca. 1,3 × 1 mm, não carenadas, pedicelos 3–5 mm compr., bractéolas 2, triangulares, ca. 1 × 1 mm, brácteas caliculares 2–(4), ca. 1,5 × 1,5 mm, orbiculares, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 0,6–1,2 cm diâm.; sépalas 5, esverdeadas, suborbiculares a orbiculares, 3–5 × 3–5 mm, com margens membranáceas; pétalas 5, amarelas, patentes, carnosas, oblongas, não cuculadas, ca. 5 × 2,5 mm; flor estam.: pistilódio muito reduzido no interior do andróforo, estames 10, unidos em um andróforo semelhante a um guarda-chuva, com 1–2 mm de altura, filetes ca. 0,3 × 0,5 mm, fundidos no ápice do andróforo, anteras ca. 0,5 × 0,5 mm, patentes; flor pist.: estaminódios (4)–5, ca. 1,5 mm compr., filetes ca. 1 mm compr., abruptamente alargados na base, livres ou brevemente fundidos, anteródios pouco desenvolvidos, ca. 0,5 × 0,5 mm, ápice truncado a arredondado, conectivo superando as tecas ca. 0,2 mm; ovário (4)–5-locular, oblongo, anguloso ou não, 2,5–3 × 2–3 mm, estigmas (4)–5, subsésseis, terminais, obovados, coniventes ou não *in sicco*. **Fruto** submaduro verde-avermelhado, subgloboso, 1,5–2 × 1,5 cm, liso e brilhante, ocasionalmente com sulcos longitudinais, estigmas terminais, não coniventes; sépalas persistentes, pétalas e estaminódios caducos (ocasionalmente persistentes).

Ilustração: Poeppig (1845), t. 210; Pipoly et al. (1998), Fig. 198.

Nomes populares: daék uwe, uwe, yakiya uwe (Peru).

Etnobotânica: Os Yanesha, do Peru, fazem um banho com as folhas para curar a sensação de fraqueza provocada pela leishmaniose (Valadeau et al. 2009).

Floração: outubro a janeiro.

Frutificação: novembro a março.

Distribuição: Amplamente distribuída da América Central a região amazônica (Fig. 8).



Figura 8. Distribuição geográfica de *Clusia bracteolata* (círculos brancos), *Clusia froesii* (círculo amarelo) e *Clusia hammeliana* (círculos pretos).

Ecologia: *Clusia hammeliana* é uma hemiepífita que habita desde florestas de terras baixas a florestas montanas, ocorrendo de 100 a 1300 m de altitude. A espécie possui ampla distribuição geográfica, sendo encontrada inclusive em muitas áreas protegidas. Dessa forma, não sofre ameaças de extinção imediatas.

Em plantas pistiladas, *Clusia hammeliana* é confundida com *Clusia martiana*, mas pode ser diferenciada pelos estaminódios: em *C. martiana* o conectivo não supera os anteródios (ocasionalmente supera muito brevemente, menos de 0,10 mm), e em *C. hammeliana* o conectivo supera as tecas pelo menos em 0,20 mm; além disso, as folhas de *C. martiana* têm pontuações diminutas claras bem evidentes, enquanto *C. hammeliana* não (embora essas pontuações possam ser vistas raras vezes, mas não tão evidentes).

Clusia hammeliana possui ampla variação no tamanho de inflorescências e folhas (possuindo folhas largas ou estreitas, coriáceas ou subcoriáceas, acuminadas ou não). A variação nessas estruturas e ampla distribuição geográfica levou a proposição de três variedades (Cuatrecasas 1949, Maguire & Wurdack 1961, Maguire 1972). No entanto, frequentemente essas variações morfológicas são encontradas na mesma região, não justificando a distinção entre variedades. Além disso, Maguire (1972) propôs a variedade *Quapoya peruviana* var. *obtusiuscula* Maguire, embora a morfologia do androceu seja bem diferente da encontrada em *C. hammeliana*. Nesse tratamento nós incluímos as variedades *Quapoya peruviana* var. *guayanensis* Maguire e *Q. peruviana* var. *occidentalis* Cuatrec. (além da variedade típica) na sinonímia de *Clusia hammeliana*, e excluímos a variedade *Q. peruviana* var. *obtusiuscula* Maguire da sect.. *Quapoya*.

Material examinado: BRAZIL: Acre. Máncio Lima, estr. para o lugar Barao entre os kms 30 e 52, 24 Out 1984, C. A. Cid Ferreira 5250 (MO, NY). Amazonas. Estirão do Equador, Rio Javari., 21 Out 1976, G. T. Prance 23951 (INPA, NY); Rio Javari, 2 hurs above Rio Javarizinho, 24 Out 1976, Prance, G.T. 24078 (INPA). São Paulo de Olivença, near Palmares, 11 Set 1936, Boris, A. 8320 (MO, NY); Boris, A. 8517 (MO); Near Palmares, 11 Set 1936, B. A. Krukoff 8320 (NY). Roraima. SEMA Ecological Reserve, Ilha de Maracá. Parimiu-riverine vegetation, 24 Mai 1987, Milliken, W. 276 (MO). **COLÔMBIA:** Autopista Medellin - Bogotá, vereda La Josefina, camino al Tulipán, caño la Mariola, 18 fev 1984, S. Hoyos; J. Hernandez 935 (MO); Nariño, Carretera a Termale "Espiritu Santo", fev 1994, R. Fonnegra 5221 (MO); San Carlos, Corregimiento El Jordán, trocha "Los Planes", alrededores de la Quebrada La Selva, 11 nov 1989, M.P. Velásquez; M. Palacio 236 (MO). **PERU:** San Luis, Quebrada "La Cristalina", 23 jan 1978, J.G. Ramirez; D.C. López 407 (MO); 09 dez 1986, J.G. Ramirez; D.C. López 342 (MO); vereda La Josefina, camino hacia el Pitál, 01 dez 1983, S. Hoyos; J. Hernandez 507 (MO). **VENEZUELA:** Territorio Federal Amazonas: San Carlos de Rio Negro, ca. 20 km S of confluence of Rio Negro and Brazo Casiquiare, 14 Fev 1980, Clark, H.L. 7344 (INPA); 21 Fev 1980, Clark, H.L. 7356 (INPA).

4. *Clusia longipes* (Ducke) Bittrich & J.E. Nascim., *comb. nov.*

Tipo: Brasil: Amazonas, Tonantins, mata de terra firme, 27 Jan 1944, A. Ducke 1632 (♂), (lectótipo – aqui designado: MG! barcode 018699; isoelectótipos: A! barcode 00067860, F! barcode 0054505F, , NY! barcodes 00076012 e 00076013, US! barcodes 00114286 e 01013689).

≡ *Renggeria longipes* Ducke, **Bol. Tecn. Inst. Agron. Norte** 4: 22. 1945.

≡ *Quapoya longipes* (Ducke) Maguire, **Memoirs of The New York Botanical Garden** 23: 193. 1972.

Hemiepífita, cor do exsudato não conhecida, ramos jovens cilíndricos a tetragonares, descascando em anéis apenas levemente. **Folha** peciolada; pecíolo 10–12 mm compr.; lâmina coriácea, obovada, 6–9 × 2–3,5 cm, ápice obtuso, base atenuada, margem não revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies; nervuras secundárias inconspícuas na superfície adaxial, fracamente conspícuas na abaxial, distantes entre si 3–4 mm, em ângulo de ca. 30° com a nervura central; nervura inframarginal fracamente conspícua, distante da margem 1–1,5 mm; canais secretores fracamente visíveis na superfície adaxial, distantes um do outro ca. 1 mm, inconspícuos na superfície abaxial; glândulas pontuadas ocasionais na superfície abaxial. **Inflorescência** pêndula, ca. 6 × 6 cm compr., 30–50 flores (estam.), laxa, pedúnculo ca. 1–1,5 cm compr., brácteas semiorbiculares, ca. 1 × 1 mm, não carenadas, bractéolas 2, triangulares, ca. 1 × 1 mm, pedicelos 3–5 mm compr., brácteas caliculares 4, orbiculares, fundidas na base, 2 externas, ca. 1 × 1 mm, 2 internas, ca. 1 × 2 mm. **Botão** globoso, cor desconhecida. **Flor** ca. 7 mm diâm.; sépalas 6, cor desconhecida, suborbiculares a orbiculares, 3–4 × 3–4 mm, com margens membranáceas; pétalas 5–6, amarelas, patentes, carnosas, as três mais externas oblongas, não cuculadas, ca. 3 × 1,2–2 mm, internas oblongas, cuculadas, ca. 3 × 2 mm; flor estam.: pistilódio muito reduzido no interior do andróforo, estames 10, unidos em um andróforo semelhante a um guarda-chuva, com 1–2 mm de altura, filetes ca. 0,3 × 0,3 mm, fundidos no ápice do andróforo, anteras ca. 0,5 × 0,3 mm, patentes. Inflorescência pistilada, flores pistiladas e frutos não observados.

Ilustração: Maguire (1972), p. 194, Fig. 45 A–H.

Nomes populares: Não conhecido.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: dezembro a janeiro.

Frutificação: provavelmente a partir de dezembro até fevereiro.

Distribuição: Brasil e Colômbia (Fig. 9).

Ecologia: *Clusia longipes* ocorre em florestas de várzea, sendo encontrada nas margens de cursos d'água. Embora *C. longipes* seja conhecida apenas a partir de poucas coletas, a espécie potencialmente ocorre numa grande área da Amazônia brasileira e colombiana.

Clusia longipes é mais semelhante a *C. sipapoana*, mas pode ser distinguida pelas folhas mais estreitas e flores menores, com pétalas de 3×2 mm, enquanto *C. sipapoana* possui pétalas com 5×3 mm.

Material examinado: BRASIL: Amazonas. Tonantins, 23 Jan 1967, G. Prance et al. 22356 (NY); Tonantins, 25 Jan 1967, G. Prance et al. 22368 (NY). São Gabriel da Cachoeira, Dez 1952, Froés 11231 (IAN). **COLÔMBIA:** Amazonas. Río Caquetá, 12 Jan 1969, G. Prance et al. 23682 (NY); Río Caquetá, 14 Jan 1969, G. Prance et al. 23954 (NY).

5. *Clusia scandens* (Aubl.) J.E. Nascim. & Bittrich, **Systematic Botany** 41(4), 2016.

Tipo: Guiana Francesa. Cayenne, 1775 (♂), *Aublet s.n.*, (holótipo: BM!, barcode BM611576).

≡ *Quapoya scandens* Aubl., **Histoire des Plantes de la Guiane Française** 2: 898, t. 343. 1775.

≡ *Xanthe scandens* (Aubl.) Willd. **Species Plantarum** IV, part. II, p. 877, 1805.

≡ *Clusia quapoya* Choisy, **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris**, 1(2): 222, 1824. *nom. illeg.*

≡ *Rengifa scandens* (Aubl.) Planch. & Triana, **Annales des Sciences Naturelles; Botanique**, série 4 14: 241. 1860.

Hemiepífita, cor do exsudato não conhecida, ramos jovens cilíndricos, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 2–4 mm compr.; lâmina coriácea, obovada, $6\text{--}10.5 \times 2.5\text{--}5$ cm, ápice obtuso a arredondado, base atenuada, margem não revoluta; nervura central saliente na superfície abaxial e impressa na adaxial, conspícuas apenas em aproximadamente nos dois terços inferiores; nervuras secundárias e inframarginal não visíveis em ambas as superfícies;

canais secretores visíveis em ambas as superfícies, castanhos, distantes um do outro ca. 0,5–1 mm; glândulas pontuadas diminutas claras na superfície abaxial. **Inflorescência** pêndula, ca. 5 × 6 cm, ca. 25 flores (estam.), ramos parciais congestos, pedúnculo ca. 1,5–2 cm compr., brácteas triangulares, ca. 1,9–2 × 1 mm, não carenadas, bractéolas 2, triangulares, ca. 1 × 0,7–0,8 mm; pedicelos 0–2,5 mm compr., brácteas caliculares 2, ca. 1 × 0,8 mm, triangulares, fundidas na base. **Botão** globoso, cor não conhecida. **Flor** ca. 0,8 cm diâm.; sépalas 5, esverdeadas, suborbiculares a orbiculares, as 2 mais externas 1,5 × 1,5 mm e as 3 mais internas ca. 1,8–2 × 2 mm, com margens membranáceas; pétalas 5, amareladas, patentes, carnosas, oblongas, não cuculadas, 4–4,5 × 1,2–1,5 mm; flor estam.: pistilódio muito reduzido no interior do andróforo, estames 10, unidos numa andróforo semelhante a um guarda-chuva, com 1–1,5 mm de altura, filetes ca. 0,3 × 0,4 mm, fundidos no ápice do andróforo, anteras ca. 0,7–0,8 × 0,4 mm, patentes ou ligeiramente recurvadas. Inflorescência pistilada, flores pistiladas e frutos não observados.

Ilustração: Aublet (1775), t. 343.

Nomes populares: quapoi (Guiana Francesa).

Etnobotânica: não conhecida.

Floração: janeiro.

Frutificação: não observada.

Distribuição: Guiana Francesa.

Ecologia: Não conhecida.

Clusia scandens é uma espécie pouco coletada e que havia sido objeto de poucos estudos anteriores (Planchon & Triana 1860b, Maguire & Wurdack 1961, Maguire 1972). A espécie é mais semelhante a *Clusia sipapoana* por conta de suas folhas grossas, mas possui canais de exsudato muito visíveis em ambas as superfícies, pecíolos curtos e sépalas pequenas, ao contrário de *C. sipapoana*.

Willdenow (1805), seguindo o sistema sexual de Linnaeus (1753) e baseado em *Quapoya scandens*, publicou o nome *Xanthe scandens* (Aubl.) Willd. na classe Dioecia Monadelphia.

Xanthe foi um gênero proposto por Schreber (1791) e que reuniu algumas poucas espécies de *Quapoya*, atualmente todas reconhecidas em *Clusia*.

Planchon & Triana (1860b) transferiram *Quapoya scandens* para *Rengifa scandens* (Aubl.) Planch. & Triana. Como não haviam encontrado material tipo para *Quapoya scandens*, eles usaram fragmentos de uma planta coletada por Saggot para descrever a espécie. Desde então, três materiais coletados por Saggot têm sido tratados no herbário P como tipos de *Quapoya scandens*, embora tenham sido coletados dezenas de anos após a publicação do nome. Dois desses materiais correspondem possivelmente a *Clusia pana-panari*, enquanto o espécime restante (P 01901150) é formado por folhas soltas, a maioria pertencentes a *C. pana-panari*, enquanto apenas alguns fragmentos são de *C. scandens*.

Material examinado: GUIANA FRANCESA: 1854, Sagot sn. (P); Melinos sn (P); Entre Crique Plemb et Saut Tigre sur la Sinnamary, 15 Jul 1984, M. F. Prevost 1566 (P).

6. *Clusia sipapoana* (Maguire) Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 279. 1998.

Tipo: Venezuela. Amazonas: Cerro Sipapo, occasional in mixed forest, north escarpment, alt. 1400 m, 23 Dez 1948 (♂), B. Maguire & L. Politi 27868 (holótipo: NY! barcode 00380970; isótipos: K! barcode 000488502, S! barcode S03–2034, US! barcode 00114276, VEN! barcode 45972).

≡ *Quapoya sipapoana* Maguire, **Memoirs of The New York Botanical Garden** 10(4): 27–29, f. 30a–h. 1961.

Hemiepífita ou arvoreta, exsudato branco, ramos jovens subcilíndricos não descascando em anéis ou descascando apenas levemente. **Folhas** pecioladas; pecíolo 5–25 × 1,5–5 mm, canaliculado; lâmina coriácea, castanho clara *in sicco*, geralmente opaca na superfície abaxial e brilhante na adaxial (*in sicco*), obovada a obovado-elíptica, raro elíptica, 5–16(19) × 3,5–9.5 cm, ápice obtuso a arredondado, base atenuada, margem revoluta; nervura central pouco saliente na superfície adaxial e saliente na abaxial, aproximando-se do ápice, não canaliculada em ambas as superfícies; nervuras secundárias pouco conspícuas na superfície adaxial e pouco salientes na abaxial, em ângulo de 40° com a nervura central, distantes entre si ca. 2–4 mm;

nervura inframarginal não saliente em ambas as superfícies; canais secretores visíveis e ocasionalmente salientes na superfície abaxial e apenas ocasionalmente visíveis na adaxial, castanho escuros, subparalelos às nervuras secundárias, distantes entre si ca. 1–2 mm; glândulas pontuadas escuras presentes ou não na superfície abaxial. **Inflorescência** parcialmente pêndula, 3–7(11) × 3–7(14) cm, 5–20 flores (estam.), 5–15 flores (pist.), pedúnculo 2–10(35) mm compr., brácteas e bractéolas triangulares a semiorbiculares, ca. 2,5 mm compr., raque e pedicelos carenado abaixo delas, pedicelos 2–6 mm, bractéolas inseridas na parte superior; brácteas caliculares 3 × 3 mm, orbiculares, fundidas na base. **Botões** globosos, verdes. **Flores** 4–7 mm diâm., sépalas 5–6, verdes, semiorbiculares a orbiculares, 3,5–4,5 × 3,5–4,5 mm, margem membranácea; pétalas 5, amareladas, patentes, carnosas, oblongas, as 3 externas ca. 5 × 3 mm, as 2 internas ca. 5 × 2 mm, cuculadas; flor estam.: flor estam.: pistilódio muito reduzido no interior do andróforo, estames 10, raramente 11 ou 12, unidos numa andróforo semelhante a um guarda-chuva, com 2–2,5 mm de altura, filetes ca. 0,4 × 0,5 mm, fundidos no ápice do andróforo, anteras ca. 0,6 × 0,5 mm, patentes; flor pist.: estaminódios 5, (0,6)1(1,2) mm compr., filetes 0,5–1,1 mm compr., alargados na base (ca. 0,5–0,7 mm), livres ou muito brevemente fundidos, anteródios pouco desenvolvidos, ca. 0,2 × 0,2 mm, ápice agudo a obtuso, conectivo superando as tecas ca. 0,3 mm; ovário 5–locular, oblongo, ca. 2,5 × 2 mm, estigmas sésseis a subsésseis, triangulares a romboides, ca. 0,8 × 0,8 mm, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro verde, subgloboso, 1–1,5 × 0,8–1 cm, com sulcos longitudinais, estigmas (sub)terminais, coniventes ou não, deixando ou não um espaço no ápice do fruto de ca. 1 mm diâm. (*in sicco*); sépalas, pétalas e estaminódios persistentes ou pétalas e estaminódios ocasionalmente caducos.

Ilustração: Maguire & Wurdack (1961), p. 28, Fig. 20 A–H.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: outubro a fevereiro.

Frutificação: novembro a abril.

Distribuição: Bacia Amazônica no Brasil, Colômbia, Guiana, Peru e Venezuela, a 80–800 m acima do nível do mar.

Ecologia: Clusia sipapoana cresce principalmente como hemiepífita, embora ocasionalmente seja uma árvore terrestre.



Figura 9. Distribuição geográfica de *Clusia longipes* (círculos brancos), *Clusia scandens* (círculos amarelos) e *Clusia sipapoana* (círculos pretos).

Clusia sipapoana é morfologicamente mais semelhante a *C. longipes*, podendo diferenciada através das folhas, que medem 3,5–9.5 cm de largura em *C. sipapoana* e 2–3,5 cm de largura em *C. longipes*, e do tamanho de algumas partes florais: as três pétalas mais externas medem ca. 5×3 mm, as 2 internas ca. 5×2 mm, o andróforo mede 2–2,5 mm de altura, os filetes ca. $0,4 \times 0,5$ mm, e as anteras com ca. $0,6 \times 0,5$ mm (vs. pétalas externas ca. $3 \times 1,2$ –2 mm e internas ca. 3×2 mm, com 1–2 mm de altura, filetes ca. $0,3 \times 0,3$ mm, e anteras com ca. $0,5 \times 0,3$ mm em *C. longipes*). Além disso, a espécie é semelhante a *C. scandens*, da qual pode ser diferenciada pelos seus pecíolos e sépalas maiores, além de canais secretores fracamente visíveis ou não visíveis.

Material examinado: BRASIL: Amazonas. CEPLAC, cocoa research station, Manaus-Itacoatiara road, km 31, nov 1973, W. Steward; J. Ramos P17681 (NY); Distrito Agropecuário, Reserva 1501, km

41 of the WWF/INPA MCS Project, 06 dez 1988, B. Boom et al. 8764 (MO). **COLÔMBIA**. Valle. Al sur de la desembocadura de la quebrada Bocaduché en el Río Caqueta, 20 mai 1994, A. Dulmen; J. Moreno AvD2112 (MO); Parque Nacional Natural Amacayacu, quebrada de Agua Pudre, 18 nov 1991, J. Pipoly 16448 (MO). **PERU**: Amazonas. Prov. Bagua, Yamayakat, 22 jan 1996, N. Jaramillo et al. 956 (MO); Prov. Condorcanqui, Distrito El Canepa, Comunidad de Mamayaque, Cerro Sakee-gaig, 14 fev 1997, R. Vásquez et al. 22537 (MO); Cuzco. Quispicanchi, Camanti, Maniri, en las riberas del Río Maniri y en camino para la Quebrada Garrote, 08 set 1990, M. Timaná 924 (MO).

Espécies excluídas da seção *Quapoya*

1. *Quapoya laxiflora* Poepp., **Nova Genera ac Species Plantarum** 3: 11. 1845.

Tipo: Peru. ad Missionem Tocache, sem data, E. F. *Poeppig* 1873 (holótipo: W! barcode 0048914; isótipo: F! barcode 0042405F).

Segundo Planchon & Triana (1860b), a descrição do androceu *Quapoya laxiflora* Poepp., posteriormente chamada *Clusia laxiflora* (Poepp.) D. Dietr., a posicionaria melhor na sect. *Retinostemon*. Baseando-se no androceu resinoso, nós concordamos que a espécie não pertence a sect. *Quapoya*.

2. *Quapoya peruviana* var. *obtusiuscula* Maguire, **Memoirs of The New York Botanical Garden** 23: 193. 1972.

Tipo: Brasil. Amazonas. Basin of Rio Demeni, vicinity of Tototobi, 26 Fev 1969 (♂), G. T. *Prance et al.* 10255 (holótipo: NY! barcode 00380937; isótipos: INPA!, NY! barcodes 00380936 e 00380941, US! barcode 00114274).

Maguire (1972) descreveu essa variedade baseado em espécimes estaminados de uma planta com androceu fortemente diferente daquele característico da seção *Quapoya*, ou seja, as flores não possuíam um andróforo com o típico formato de guarda-chuva. Nascimento Jr et al. (2016)

incluem a variedade na sinonímia de *Clusia lutea* Bittirich & J.E. Nascim., uma espécie com posicionamento incerto.

Referências

- Aublet, F. 1775. **Histoire des plantes de la Guiane Franç oise, vol. 2.** Paris: Chez Pierre–Francois Didot jeune, Libraire de la Faculté de Médecine, Quai des Augustins, 976 p.
- Cambessèdes, J. 1828. Mémoire sur les familles des Ternstroemiaceées et des Guttifères. **Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris**, vol. 16, p. 369–429.
- Choisy, J. D. 1824a. Mémoire sur un nouveau genre de Guttifères. **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris**, tome premier, II partie, 210–232.
- Correa, A., Galdames, C., Stapf, M. 2004. **Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá.** Panamá: Smithsonian Tropical Research Institute, 599 p.
- Cuatrecasas 1949. Anales del instituto de Biología de la Universidad Nacional de México 20: 112.
- Engler, A. 1888. Guttiferae et Quinaceae. In C.F.P. Martius, A.G. Eichler & I. Urban (eds.) **Flora brasiliensis.** Lipsiae, Frid. Fleischer, vol. 12, pars 1, p. 381–486, tab. 79–108.
- Engler, A. 1893. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, Leipzig: W. Engelmann, p. 194–242.
- Engler, A. (1923) Guttiferae andinae, imprimis Weberbauerianae. **Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern** 58(4), 130: 1–10.
- Engler, A. 1925. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, ed. 2, v. 21, p. 154–237.
- Funk, V. A., P. E. Berry, S. Alexander, T. H. Hollowell & C. L. Kelloff. 2007. Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). **Contributions from the United States National Herbarium** 55: 1–584.

- Gustafsson, M. H. G., Winter, K., Bittrich, V. 2007. Diversity, phylogeny and classification of *Clusia*. In U. Lüttge (ed.) **Ecological studies vol. 194. *Clusia: a woody Neotropical genus of remarkable plasticity and diversity***, p. 95–116. Springer, Heidelberg.
- Hammel, B. E. 2010. Clusiaceae. In: B. E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). *Manual de Plantas de Costa Rica vol. V. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 119: 1–54.
- IAPT 2012. **International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code)**. Regnum Vegetabile 154. Königstein: Koeltz Scientific Books.
- Irume, M. V., Morais, M. L. C. S., Zartman, C. E., Amaral, I. L. 2013. Floristic composition and community structure of epiphytic angiosperms in a terra firme forest in central Amazonia. **Acta Botanica Brasilica** 27(2): 378–393.
- Lebbe, R. V., Chesselet, P., Thi M–H. D. 2016. Xper3: nouveaux outils pour le travail collaboratif, la formation et la transmission des connaissances sur les phénotypes végétaux. In: Rakotoarisoa, N. R., Blackmore, S., Riera, B. (eds.) **Botanists of the twenty-first century: roles, challenges and opportunities**. Paris: UNESCO. p 228–239.
- Linnaeus, C. 1753. **Species Plantarum, v. 1**. Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, 560 p. Doi: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.669>
- Maguire, B. 1951. Guttiferae. In: Schultes, R. E. *Plantae austro-americanae VII: de festo seculari Ricardi Sprucei America Australi adventu commemoratio atque de plantis principaliter vallis Amazonicis diversae observationes*. **Botanical Museum Leaflets** 15: 55–69.
- Maguire, B. & Wurdack, J. J. 1961. The botany of the Guayana Highland – Part IV (2). **Memoirs of the New York Botanical Garden** 10(4): 1–87.
- Maguire, B. 1972. The botany of the Guayana Highland. IX. **Memoirs of The New York Botanical Garden** 23: 1–832.
- Maguire, B. 1978. Notes on the Clusiaceae, chiefly of Panama. III. **Phytologia** 39(2): 65–77.

- Martius, C. F. P. 1832. **Nova genera et species plantarum: quas in itinere per Brasiliam**, v. 3, p. 3. Monachii: Impensis Auctoris, 198 p.
- Nascimento Jr, Bittrich, V., Amaral, M. C. E. 2016. Two new species, combinations and synonyms of *Clusia* from the Amazon. **Systematic Botany** 41(4): no prelo.
- Nee, M. 2015. Clusiaceae. In: Jørgensen, P. M., Nee, M. H., Beck, S. G. (eds.) **Catalogo de las plantas vasculares de Bolivia**, p. 509–512.
- Pipoly, J. J.; Graff, A. A. 1995b. Synopsis of the genus *Clusia* sections *Criuvopsis* and *Brachystemon* (Clusiaceae) in northern South America. **Sida** 16(3): 505–528.
- Pipoly, J. J.; Kearns, D. E.; Berry, P. E. 1998. *Clusia*. In: Steyermark, J. A.; Berry, P. E.; Holst, B. K. (eds.) **Flora of the Venezuelan Guayana**, vol. 4. Portland: Timber Press, p. 260–294.
- Planchon, J. E. & J. Triana. 1860a. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4** 13: 306–376.
- Planchon, J. E. & J. Triana. 1860b. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4** 14: 226–367.
- Poeppig, E. 1845. **Nova genera ac species plantarum, quas in regno Chilensi Peruviano et in terra Amazonica v. 3**, Lipsiae: Sumptibus F. Hofmeister, 300 p.
- Schreber, J. C. D. 1791. **Genera Plantarum ed. 8**, p. 710.
- Schultes, R. E. (1983). De plantis toxicariis e mundo novo tropicale. Commentationes XXX. Biodynamic Guttiferous plants of the Nothwest Amazon. **Botanical Museum leaflets** 29(1): 49–57.
- Seemann, B. C. 1853. Clusiaceae. Flora of the Isthmus of Panama. In Seemann, B. C. **The botany of the voyage of H.M.S. Herald**. London: Lovell Reeve, pp. 88–89.
- Sprengel, C. 1825. **Systema Vegetabilium, ed. 16, vol. 2**. Gottingae: Sumtibus Librariae Dieterichianae, 939 p.
- Stevens, W. D., Ulloa, C., Pool, A., Montiel, O. M. 2001. Flora de Nicaragua. **Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.** 85: 965 .

- Valadeau, C., Pabon, A., Deharo, E., Albán–Castillo, J., Estevez, Y., Lores, F.A., Rojas, R., Gamboa, D., Sauvain, M., Castillo, D., Bourdy, G. 2009. Medicinal plants from the Yanesha (Peru): evaluation of the leishmanicidal and antimalarial activity of selected extracts. **Journal of Ethnopharmacology** 123(3): 413–422.
- Vesque, J. 1893. Guttiferae. In Candolle, A., Candolle, C. **Monographiae Phanerogamarum** 8. Paris: G. Masson, 670 p. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.45961>.
- Willdenow, C. L. 1805. **Species Plantarum IV, part. II**. Berolini [Berlin]: G.C. Nauk. p. 877 p.

Capítulo 3

Revisão taxonômica de *Clusia* sect. *Criuva* (Clusiaceae)

JOSE E. NASCIMENTO JR^{1*}, VOLKER BITTRICH², MARIA DO CARMO E. AMARAL³

¹Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, 13083–862 Campinas, Brasil.

²Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083–290 Campinas, SP, Brasil.

³Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, Campinas, Brasil

*autor para correspondência

Resumo

Clusia sect. *Criuva* é formada principalmente por arbustos, arvoretas e árvores terrestres ou rupícolas que ocorrem no Escudo das Guianas e no centro e no leste do Brasil. A seção foi revisada parcialmente há duas décadas, mas apenas as espécies do Escudos das Guianas foram incluídas nessa revisão. Além disso, algumas espécies que são melhor posicionadas na seção *Oedematopus* e *Anandrogyne* foram incluídas nesse último estudo. Para atualizar a circunscrição da sect. *Criuva* e também incluir as espécies brasileiras, nós apresentamos aqui uma revisão taxonômica que inclui todas as 12 espécies da seção.

Introdução

Clusia L. é um gênero neotropical com aproximadamente 300 espécies de arbustos, arvoretas e árvores, os quais podem crescer como epífitas e hemiepífitas ou como plantas terrestres e rupícolas. Embora sejam encontradas por toda a amplitude geográfica do gênero, as clúsias epífitas e hemiepífitas são mais frequentes na Floresta Amazônica e florestas densas da América Central, uma vez que nesses locais há maior incidência de grandes árvores capazes de sustentar as grandes plantas epífitas de *Clusia*.

As plantas terrestres e rupícolas, por outro lado, são amplamente encontradas por toda a distribuição de *Clusia*, principalmente nas montanhas do leste do Brasil, na Cordilheira dos Andes e nas montanhas do Escudo das Guianas, embora também sejam encontradas em florestas densas.

Entre as plantas terrestres e rupícolas, a seção *Criuva* Planchon & Triana se destaca por possuir flores que não secretam resina como atrativo para seus polinizadores e plantas que frequentemente formam densos agrupamentos nos locais onde ocorrem. A sect. *Criuva* foi revisada por Pipoly & Graff (1995), porém esse trabalho incluiu apenas as espécies que ocorrem no Escudo das Guianas. Além disso, algumas espécies que claramente pertencem às seções *Anandrogynae* e *Oedematopus* equivocadamente foram tratadas na seção *Criuva*, o que criou uma circunscrição inadequada da seção *Criuva*. Caso o conceito de Pipoly & Graff (1995) fosse realmente aplicado, a seção *Criuva* poderia englobar a maior parte das espécies de *Clusia* com flores sem resina, o que não ocorreu mesmo no tratamento de Pipoly & Graff (1995).

Nós apresentamos aqui uma revisão taxonômica para a sect. *Criuva* contendo uma delimitação morfológica atualizada, assim como lectotipificações, atualizações nomenclaturais e de distribuição geográfica e uma chave de identificação de entradas múltiplas online.

Metodologia

Para a realização dessa revisão taxonômica nós analisamos ca. 1800 espécimes depositados em 28 herbários (ASE, COAH, COL, F, G, IAN, IBGE, INPA, K, L, M, MG, MO, MOL, NY, P, PR, R, RB, SP, SPF, TO, UB, UEC, US, USM, VEN, W), além de espécimes digitalizados e disponíveis na plataforma JSTOR Plants (<http://plants.jstor.org>).

Adicionalmente, realizamos expedições para coletas de material fresco e observação das espécies em seus habitats naturais no leste do Brasil, e os materiais coletados foram depositados no herbário UEC.

As informações disponíveis nas etiquetas das exsicatas foram usadas para alimentar um banco de dados construído no software BRAHMS v. 7.7.8. A partir desse banco de dados, a lista de materiais examinados foi gerada. Além disso, os mapas de distribuição geográfica também foram organizados a partir do banco de dados no BRAHMS, com integração ao software QuantumGis. As coordenadas geográficas das localidades de ocorrência das espécies foram obtidas a partir de coletas de campo (GPS) e da consulta as etiquetas de herbários. Sempre que possível, usamos as localidades indicadas nas etiquetas para procurar as regiões precisas das coletas usando o software Google Earth. Usamos a coordenada central do município de ocorrência apenas quando dados mais precisos não puderam ser obtidos.

Para criar uma chave de identificação *on line* de entradas múltiplas nós usamos o *website* Xper³ (Lebbe et al. 2016).

Tratamento taxonômico

Clusia L., **Sp. pl.**: 509. 1753. Lectótipo – designado por Britton & Millspaugh (1920): *Clusia major* L.

Arrudea Cambess., **Fl. Bras. Merid. (quarto ed.)** 1: ed. fol. 246. 1828.

Cochlanthera Choisy, **Mém. Soc. Phys. Gene`ve** 12: 426. 1851.

Decaphalangium Melchior, **Notizbl. Bot. Gard. Mus. Berlin–Dahlem** 10: 946, fig. 16. 1930.

Havetia Kunth, **Nov. Gen. Sp. (quarto ed.)** 5: 203. 1821 [1822]

Havetiopsis **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 315. 1860.**

Oedematopus **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 315. 1860.**

Oxystemon **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 314. 1860.**

Pilosperma **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 315. 1860.**

Polythecandra **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 314. 1860.**

Quapoya Aubl., **Hist. Pl. Guiane** 2: 897. 1775.

Renggeria Meisn., **Pl. vasc. gen.** 1: 42 + 2: 31. 1837.

Rengifa Poepp., **Nov. Gen. Sp. Pl.** 3: 12. 1845.

Schweiggera Mart., **Nov. Gen. Sp. Pl.** 3: 166. 1829.

Xanthe Schreb., **Genera Plantarum ed. 8**, p. 710. 1791.

Árvores, arbustos ou hemiepífitas, raramente lianas, ocasionalmente estranguladoras, dioicas, raramente hermafroditas, exsudato branco a amarelado, abundante ou escasso, com gema terminal entre o último par de pecíolos. **Folhas** opostas, glabras, sésseis ou pecioladas, lâminas geralmente (sub)suculentas/coriáceas, com nervuras secundárias não visíveis a salientes. **Inflorescências** normalmente terminais, tirsoides, ou flores solitárias. **Flores** geralmente vistosas, frequentemente resinosas; sépalas (2)4–muitas; pétalas 4–8, de várias cores, opostas as sépalas; flores estaminadas com estames 4–numerosos, variando bastante em algumas espécies, filetes às vezes muito espessos, anteras rimosas ou poricidas (raramente outros tipos de deiscência); estaminódios ausentes ou presentes, providos ou não de anteródios, pistilódio ausente ou presente, evidente ou não; flores pistiladas com ovário 4–21–locular, o número variando em certas espécies ou até na mesma planta, estigmas terminais ou subterminais, livres, papilosos ou lisos, (sub)sésseis e grandes, raramente estiletos conspícuos e estigmas menores; estaminódios providos ou não de anteródios. **Fruto** cápsula septífraga ou septicida, coriácea/carnosa, verde ou colorida por fora, clara por dentro, com poucas a muitas sementes por lóculo, estigmas persistentes, sépalas, pétalas, e estaminódios persistentes ou caducos. sementes com arilo não vascularizado vermelho ou alaranjado.

Clusia é um gênero de plantas principalmente dioicas, exclusivamente neotropical e com cerca 300 espécies distribuídas da Flórida, nos Estados Unidos, até Rio Grande do Sul, no Brasil.

***Clusia* L. sect. *Criuva* Planch. & Triana**

Clusia L. sect. *Criuva* Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat.** sér. 4, 13: 323, 1860. Tipo: *Clusia criuva* Cambess., **Flora Brasiliae Meridionalis (quarto ed.)** 1(8): 317, pl. 65. 1825.

Clusia sect. *Criuva* subsect. *Eucriuva* Engl., **Fl. Bras.** 12(1):406, 1888, *nom. inval.*

Clusia subgenus *Criuva* Benth. & Hook. sect. *Eucriuva* Engl., **Nat. Pflanzenfam.** 3(6): 225, 1893, *nom. inval.*

Arbustos, arvoretas ou árvores dioicas, terrestres ou raramente hemiepífitas. **Folhas** sésseis ou pecioladas. **Flores** com (2 ou 4)5(–6) sépalas, (4)5(–6) pétalas; flores estaminadas com pistilódio muito reduzido e não evidente, estames 10–140, filetes subcilíndricos a cilíndricos, mais curtos que as anteras, que são eretas; flores pistiladas com 5–30 estaminódios, com anteródios frequentemente bem desenvolvidos, sobre pequenos filetes eretos, achatados e mais frequentemente brevemente fundidos na base; ovário com 5–11 carpelos e estigmas sésseis ou subsésseis. **Frutos** com sépalas e estaminódios persistentes, e pétalas caducas ou persistentes.

A sect. *Criuva* foi proposta por Planchon & Triana (1860) para incluir as espécies *C. criuva* Cambess., *C. sellowiana* Schltdl. e *C. cambessedesi* Planch. & Triana. No entanto, apenas o primeiro desses nomes continua a ser aplicado para espécies da sect. *Criuva*.

Engler (1888) reconheceu 15 espécies na sect. *Criuva*, propondo uma divisão nas subseções *Clusiastrum*, “*Eucriuva*”, *Criuvopsis* e *Brachystemon*. Engler (1888) usou uma circunscrição mais próxima do subgênero *Criuva* Benth. & Hook. (embora não inteiramente) do que da sect. *Criuva* Planch. & Triana. Poucos anos depois, Engler (1893) propôs uma nova classificação infragenérica de *Clusia*, tratando algumas das seções de seu trabalho anterior como subgêneros, e subseções como seções. As espécies tratadas atualmente na seção *Criuva* foram incluídas por Engler (1893) na seção “*Eucriuva*”, um nome supérfluo e ilegítimo, uma vez que Planchon & Triana (1860) já haviam publicado um nome para seção que incluía as espécies de sect. “*Eucriuva*” Engl. Além disso, o nome “*Eucriuva*” também é inválido por ser um nome de categoria infragenérica precedido por “eu–”.

Vesque (1893) adotou uma concepção semelhante à de Engler (1888) para a seção *Criuva*, porém incluiu as espécies da subsect. *Brachystemon* na subsect. *Criuvopsis*. Complementarmente, Engler (1925) modificou sua classificação infragenérica e incluiu a sect. “*Eucriuva*” (*nom. inval.*) no subgênero *ThysanoClusia*, e tratou as seções *Clusiastrum*, *Criuvopsis* e *Brachystemon* separadamente.

O último estudo taxonômico para a sect. *Criuva* foi realizado por Pipoly & Graff (1995), os quais incluíram apenas as espécies que ocorrem na colômbia e Venezuela. Embora

esse estudo seja importante por descrever novas espécies, a delimitação morfológica da sect. *Criuva* é confusa, sendo que espécies que deveriam ser reconhecidas nas sects. *Oedematopus* (ver Capítulo 3) e *Anandrogyne* são tratadas como pertencentes a seção *Criuva*.

Clusia sect. *Criuva* possui 12 espécies ocorrendo na América do Sul. A seção é geograficamente dividida em dois grupos, um com cinco espécies e uma subespécie, todas ocorrendo na porção leste do Brasil (nos estados da Bahia, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), e outro restrito ao Escudo das Guianas, onde sete espécies ocorrem principalmente nos topos das montanhas da Venezuela. As espécies dessa seção apresentam elevada especificidade de habitat e frequentemente são endêmicas de pequenas regiões. A identificação pode ser realizada através da chave de entradas múltiplas disponível em <http://tinyurl.com/sect-criuva>.

1. *Clusia burle-marxii* Bittrich, **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 15: 76–78, 1996.

Tipo: Brasil, Bahia: Rio de Contas, ca. 100 m do povoado Mato Grosso, 27 Dez 1993 (♂), Amaral, M. C. E. & V. Bittrich 93–20a (holótipo: UEC barcode 055567!; isótipo: SPF).

Arbusto ou arvoreta, exsudato branco ou amarelado; raízes aéreas muitas vezes presentes já nos ramos jovens; ramos jovens achatados a cilíndricos, carenados, cutícula não descascando em anéis. **Folha** séssil; lâmina coriácea, elíptica a obovada, 3–8 × 2,5–6 cm, ápice arredondado, base obtusa a arredondada, margem levemente revoluta; nervura central pouco saliente na superfície adaxial, saliente, carenada ou não e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias inconspícuas na superfície adaxial e poucas conspícuas na abaxial, distantes entre si 1–2 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 45–55° com a nervura central; nervura inframarginal inconspícua; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, distantes entre si 0,5–1 mm; com glândulas pontuadas em ambas as superfícies e secreções na superfície adaxial. **Inflorescência** ereta, estam. 4–5 × 4–5 cm, congestas, n. de flores geralmente 3–15 (estam.); pist. 2–8 × 4–5 cm, congestas, n. de flores geralmente 2–5; pedúnculo anguloso, 1–2 cm compr.; brácteas deltoides, 4 × 3 mm, não carenadas, bractéolas deltoides, ca. 2 × 3 mm, não carenadas; pedicelo ca. 6–12 mm compr., brácteas caliculares 2, deltoides, 5 × 4 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, avermelhado. **Flor** 2,5–3,5 cm diâm.; sépalas 5, vermelhas, orbiculares, 7–9 × 6 mm; pétalas 5, brancas a creme, obovadas, ca. 1,5–

2,5 × 1,5 cm, membranáceas; flor estam.: pistilódio ausente, estames numerosos, ca. 4–5 mm de compr., filetes 0,5–0,8 mm compr., anteras eretas, 3,5–4 × 0,6 mm, ápice agudo, conectivo um pouco prolongado acima das tecas, castanho *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5–10, ca. 3 mm compr., filetes ca. 1–1,5 mm compr., unidos entre si na base, anteródios bem desenvolvidos ca. 2–2,5 mm compr.; ovário 5-locular, globoso, ca. 6 × 5 mm, estigmas subsésseis, ovados, angulosos, ca. 4 × 3 mm, recobrimdo uma grande parte do ovário, deixando no ápice um espaço pentagonal livre, de ca. 1–2 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde-avermelhado, elíptico ou oval, ca. 2 × 1,8 cm, estigmas próximos ao ápice, não coniventes; pétalas decíduas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustrações: Fig. 1 A–F; Bittrich (1996), p.77.

Nome popular: leite-de-mocó, pau-de-mocó (Brasil).

Etnobotânica: O exsudato e o macerado das folhas de *Clusia burle-marxii* são ocasionalmente usados como antisséptico em cortes. A atividade antimicrobiana de alguns compostos presentes na espécie foi confirmada por Ribeiro et al. (2011), que mostraram que o extrato das folhas de *C. burle-marxii* possui atividade no combate a bactérias gram-positivas, embora não tenham apresentado atividade contra bactérias gram-negativas e fungos.

Floração: novembro a março.

Frutificação: dezembro a maio.

Distribuição: Brasil, na região central do estado da Bahia (Fig. 2).

Ecologia: *Clusia burle-marxii* é endêmica de campos rupestres da Chapada Diamantina, na Bahia, ocorrendo acima de 900 m de alt. A espécie habita apenas ilhas de afloramento rochoso, geralmente formando grandes populações nessas áreas. Embora forme grandes populações, *C. burle-marxii* não ocorre de maneira contínua em sua distribuição. A espécie possui um complexo sistema de polinização realizado por besouros crisomelídeos e curculionídeos.

Clusia burle-marxii é mais similar a *C. obdeltifolia* Bittrich, mas pode ser distinguida por suas folhas sésseis com lâmina elíptica a obovada, além de botões florais verde-avermelhados e arredondados e flores pediceladas. Embora as duas espécies ocorram na mesma região e habitem ambientes similares, elas nunca ocorrem no mesmo local. A espécie também possui flores semelhantes às de *C. criuva* Cambess. ssp. *criuva*, mas é facilmente diferenciada por suas

folhas sésseis, enquanto *C. criuva* ssp. *criuva* possui folhas com pecíolo de 3–20 mm de comprimento.

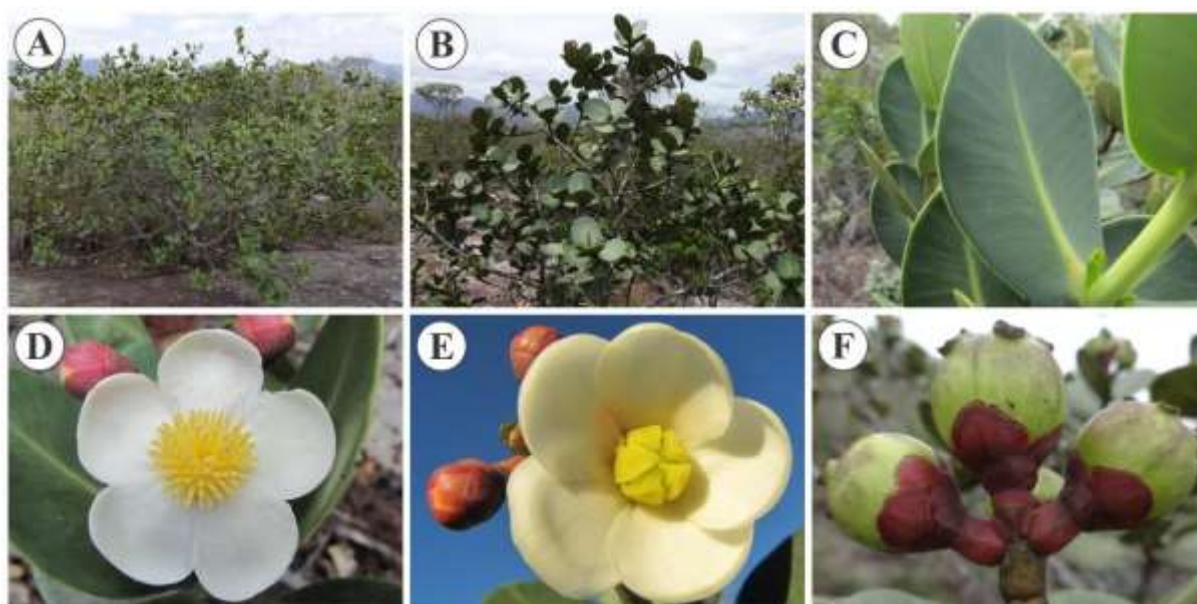


Figura 1. *Clusia burle-marxii*. **A.** hábito. **B.** ramo. **C.** superfície adaxia da folha. **D.** flor estaminada. **E.** flor pistilada (observe também o botão floral globoso). **F.** frutos submaduro.

Material examinado: BRASIL: Bahia. Abaíra, Campo do Cigano, 25 Dez 1992, Harley, R.M. H50360 (HUEFS); 29 Jan 1992, Stannard, B. H51107 (UB); 29 Jan 1992, Stannard, B. H51106 (HUEFS); 29 Jan 1992, Stannard, B. H51107 (HUEFS); Perto do Garimpo do Salão, estrada Piatã-Abaíra, 10km de Piatã., 09 Mar 1992, Stannard, B. H51822 (HUEFS); 23 Out 1993, Ganev, W. 2299 (HUEFS); 20 Jan 1994, Ganev, W. 2819 (HUEFS); Catolés, Caminho Boa Vista para Bicota., 09 Jul 1995, França, F. 1286 (HUEFS); Catolés: Trilha para o Tijuquinho: Campo redondo., 03 Feb 2003, França, F. 4250 (HUEFS); Chapada Diamantina, Caminho para o Pico do Barbado, 14 Out 2006, Guedes, ML 12779 (ALCB); Arredores de Catolés, na estrada para Guarda Mor., 27 Dez 1988, R.M. Harley 27833 (MO); Vale frente à Serra do Guarda Mor., 27 Dez 1988, R.M. Harley 27851 (MO); Catolés de Cima, 25 Dez 1992, R. M. Harley H50360 (NY); Campo do Cigano, 29 Jan 1992, R. M. Harley H51107 (NY); Jambeiro, Belo Horizonte, 23 Out 1993, W. Ganev 2299 (NY); Serra do Sumbaré-Guarda Mor, 20 Jan 1994, W. Ganev 2819 (NY). Andaraí, Caminho para antiga estrada Xique-Xique do Igatu., 14 Feb 1997, E. Saar PCD5602 (NY); Caminho para antiga estrada para Xique-Xique do Igatu., 14 Feb 1997, Saar, E.; Guedes, M.L.; Stannard, B.; Passos, L.; Harley, R. 5602 (UEC); Distrito de Igatú. Gruta do Brejão., 15 Dez 1999, J. G. Jardim 2325 (NY); Distrito de Igatu, Gruta do Brejão. Campo rupestre., 15 Dez 1999, Jardim, J.G.; Sant'Ana, S.C.; Juchum, F.S.; Aguiar, C.B. 2325 (UEC); Distrito de Igatú. Cemitério Bizantino, ao lado da Igreja de São Sebastião., 28 Feb 2006, Coelho, A.G. 7 (HUEFS); Entre o vale da fumaça e vale da sucupira., 22 Jan 2010, Santos, D.L.dos 35 (HUEFS); Caminho para antiga estrada para Xique-Xique do Igatu., 14 Feb 1997, Saar, E. PCD5602 (HUEFS); Chapada Diamantina, Caminho

para a antiga estrada de Xique-Xique do Iगतु., 14 Fev 1997, Saar, E. s/n (ALCB); Chapada Diamantina, Caminho para Paty, Margens do caminho., 04 Mai 2002, Loureiro, DM; Guedes, ML; Nascimento, AFS; Guaré, F; et al. 627 (ALCB); Chapada Diamantina, Fazenda volta da Pedra. km 511, Iगतु., 09 Nov 2002, Guedes, ML 5526 (ALCB); Chapada Diamantina, Subida para o Pati, 10 Mai 2003, Guedes, ML; Guaré, F; Xavier, AB; Anjos, BA dos; et al. 10268 (ALCB); Chapada Diamantina, Caminho para o Paty, 07 Dez 2007, Guedes, ML; Guaré, F; et al. 14224 (ALCB); Chapada Diamantina, Caminho para o Paty, 07 Dez 2007, Guedes, ML; Guaré, F; et al. 14225 (ALCB); Chapada da Diamantina, subida para o Patí, 16 Dez 2009, Guedes, M.L. 16573 (EAC); Chapada Diamantina, Subida para o Patí, 16 Dez 2009, Guedes, ML; Gomes, FS; Guaré, F; Silveira, ER; et al. 16573 (ALCB). Ibicoara, Campo redondo. À beira da estrada para o Rio mucugezinho., 19 Jan 2000, Pirani, J.R. 4559 (HUEFS); Chapada Diamantina, Campo Redondo. À beira da estrada para o Rio Mucugezinho, 19 Jan 2000, Pirani, JR; Conceição, AA; Meguro, M 4558 (ALCB); Pau Ferrada (Batava)/Baixão, caminho antigo., 12 Jan 2005, Funch, R. 579 (HUEFS); Gerais de Machombongo, Chapada Diamantina. Ponto 2., 18 Set 2012, Pimenta, K.M. 383 (HUEFS). Morro do Chapéu, Piemonte da Diamantina, Morrão, 18 Jul 2011, Guedes, ML; Vellozo, ES; et al. 18931 (ALCB). Mucugê, Trilha para o cruzeiro dos bêbados a cerca de 500 m da estrada., 08 Dez 2012, Benko-Isepon, A.M. 1722 (UFP); 10 Km S. of Andaraí on the road to Mucugê sandstone rocks and open scrub on rocky hillside., 16 Fev 1977, Harley, R.M. 18771 (HUEFS); Serra do Sincorá, ca. 15km N. w. of Nucugê on the road to Guiné & Palmeiras., 26 Mar 1980, Harley, R.M. 21003 (HUEFS); Chapada Diamantina, 10 Out 1987, Guedes, ML 1545 (ALCB); 1 Km N de Mucugê., 10 Out 1987, Queiroz, L.P.de 1867 (HUEFS); Parque Nacional da Chapada Diamantina, Nova rodovia Mucugê/ Andaraí. Coletas entre os Km 0 e 10., 19 Mai 1989, Mattos Silva, LA 2792 (SPF); Chapada Diamantina, Área antropizada, 31 Jan 1997, Guedes, ML; Stannard, B; Passos Júnior, LA; Atkins, S; Saar, E PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Caminho para Mucugê, 29 Jun 1997, Guedes, ML 4968 (ALCB); Área da Unidade de Manejo Sustentável Sempre-Viva., 12 Out 1998, Gomes, D.F. 7 (HUEFS); Chapada Diamantina, Área da Unidade de Manejo Sustentável, 12 Out 1998, Gomes, DF; Silva, MM da; Costa, J 7 (ALCB); Chapada Diamantina, 20 Set 1998, Guedes, ML; Guaré, F; Roque, NF; Martins, DV; Minuz, CV 6135 (ALCB); Chapada Diamantina, 15 Fev 2003, Guedes, ML; Alunos de Botânica III 10077 (ALCB); Chapada Diamantina, próximo a sede do Parque, 25 Jan 2003, Roque, N; Alunos de Botânica III s/n (ALCB); Chapada Diamantina, próximo a sede do Parque, 25 Jan 2003, Roque, N; Alunos de Botânica III s/n (ALCB); Parque Municipal de Mucugê - Platô rochoso ao lado dos alojamentos., 09 Jun 2004, Souza, E.B. 881 (HUEFS); Morro do Gobira - Parque Municipal de Mucugê., 20 Jan 2005, Lambert, S.M. 34 (HUEFS); Parque Nacional da Chapada Diamantina., 25 Mar 2005, Funch, L.S. 2021 (HUEFS); Chapada Diamantina, Trilha para a Cachoeira do Tiburtino, 02 Dez 2006, Roque, N; Alunos de Botânica III 1499 (ALCB); Chapada Diamantina, Cachoeira das Andorinhas, 02 Dez 2006, Roque, N; Alunos de Botânica III 1537 (ALCB); Chapada Diamantina, Torre da Telemar, 06 Out 2007, Guaré, F s/n (ALCB); Chapada Diamantina, Torre da Telemar, 06 Out 2007,

Guaré, F s/n (ALCB); Chapada Diamantina, 27 Jan 2010, Gomes, FS; Guedes, ML; Lisboa, MS; et al. 600 (ALCB); Chapada Diamantina, Próximo ao rio Piaba., 22 Abr 2011, Guedes, ML; Gomes, FS; Guaré, F; Silveira, ER; et al. 18807 (ALCB); Chapada Diamantina, Córrego do boiadeiro., 11 Jan 2011, Hurbath, F 148 (ALCB); Serra de Baturite, pico alto., 14 Out 2011, Guedes, M.L. 19132 (EAC); Chapada Diamantina, Atrás do cemitério Bizantino., 14 Out 2011, Guedes, ML; Gomes, FS; Oliveira, GR de; Lisboa, MS 19132 (ALCB); Chapada Diamantina, lajedão em frente ao Hotel Alpina, 10 Jan 2012, Ogasawara, HA; Alves, MBB 181 (ALCB); Riacho Sertãozinho, 01 Mai 2014, Martins, C.T.V.D. 317 (HTSA); Chapada Diamantina, Córrego do Boiadeiro., 20 Ago 2015, Guedes, ML; Casaes, M 23892 (ALCB); Trilha do Tiburtino, Chapada Diamantina., 09 Fev 2015, Guedes, M.L.; Costa, T.F. 23319 (HURB); Chapada Diamantina, Trilha do Tiburtino., 09 Fev 2015, Guedes, ML; Costa, TF 23319 (ALCB); Entrada da cidade, lado esquerdo da estrada de terra, mais interior, área degradada., 15 Fev 2016, Chaves, E.S. 68 (HUEFS); Serra do Capa Bode, 13 Fev 2013, Nascimento - Júnior, JE 1135 (ASE); Serra do Capa Bode, 13 Fev 2013, Nascimento - Júnior, JE 1136 (ASE); Serra do Sincorá; 10 km S of Andaraí on the road to Mucujê, 16 Fev 1977, R. M. Harley 18771 (NY); 10-12 km ao NW de Mucujê, na estrada par, 27 Jul 1979, Mori, S.A. 12662 (UEC); 10-12 km ao NW de Mucujê, na estrada para Andaraí, 27 Jul 1979, S. A. Mori 12662 (NY); Serra do Sincorá, ca 15 km NW of Mucugê on the road to Guiné & Palmeiras, 26 Mar 1980, R. M. Harley 21003 (NY); estrada Mucugê-Andaraí, 500m da Igreja de Mucugê., 17 Jan 2002, Simões, A.O.; Belinello, R.; Rodrigues, R.S.; Flores, A.S.; Barbosa, A.R. 1124 (UEC); estrada Mucugê-Andaraí, 500m da Igreja de Mucugê., 17 Jan 2002, Simões, A.O. 1125 (UEC); Estrada Mucujê - Andaraí, 8,9 km de Mucujê. Ao lado da torre repetidora de TV., 03 Fev 2003, Lima, L.R.; Silva, M.R.; Santos, D.Y.A.C.; Motta, L.B.; Silva, JCPNO s.n. (UEC); Parque Municipal de Mucugê, Platô rochoso ao lado dos alojamentos., 09 Jun 2004, Souza, E.B.; Costa, C.B.N.; Pereira, V.S. 881 (UEC); Parque Nacional da Chapada Diamantina, Machambongo. Campo rupestre e gerais., 25 Mar 2005, Funch, L.S.; Funch, R. 2021 (UEC). Piatã, Serra de Santana, 10 Fev 1992, R. M. Harley H51522 (NY); Serra de Santana, 10 Fev 1992, R. M. Harley H51526 (NY); Serra de Santana, 10 Mar 1992, Queiróz, LP de 51526 (MBM); Estrada Piatã-Inúbia, ca. 25 km de Piatã., 17 Ago 2001, Souza, V.C.; Souza, J.P.; Romão, G.O.; Elias, S.I. 26229 (UEC); Serra de Santana., 10 Fev 1992, Queiroz, L.P.de H51522 (HUEFS); Serra de Santana., 10 Fev 1992, Queiroz, L.P.de H51526 (HUEFS); Morro Três Morros., 19 Jan 2006, Conceição, A.A. 1638 (HUEFS); Morro da Igreja., 21 Nov 2006, Silva-Castro, M.M. 1102 (HUEFS); Chapada Diamantina, Caminho Piatã para três Morros. Ponto 04, 02 Mai 2009, Guedes, ML; Gomes, FS; Alunos de Botânica III 15137 (ALCB); Chapada Diamantina, Caminho para Inubia., 14 Jun 2014, Guedes, M.L. 21884 (HUEFS); Chapada Diamantina, Caminho para Inubia., 14 Jun 2014, Guedes, ML; Alunos de Botânica BIO C05 21884 (ALCB). Rio de Contas, Subida para o Pico do Itubira, ca. 28Km de Rio de Contas., 14 Nov 1998, Oliveira, R.P. 98 (HUEFS); Ca. 9 km da cidade, na estrada para Fazenda Brumadinho., 16 Jun 2000, Harley, R.M. 53979 (HUEFS); Chapada Diamantina, Cachoeira do Fraga, 23 Jan 2003, Guaré, F s/n (ALCB); Chapada Diamantina.,

06 Mar 2005, Ferreira, V.S. 10 (HUEFS); Chapada Diamantina, 12 Fev 2006, Guaré, F; et al. s/n (ALCB); Caiambola, Sítio Camburu, caminho Caiambola-Catolés., Dez 2008, Nascimento, F.H.F. 657 (HUEFS); Chapada Diamantina, Caminho para o Campo do Queiroz, 23 Abr 2011, Guedes, ML; Gomes, FS; Guaré, F; Silveira, ER; et al. 18829 (ALCB); 4km ao N de Rio de Contas., 21 Jul 1979, Mori, S.A.; Hage, J.L.; Santos, T.S.; King, R.M. 12377 (UEC); 4 km ao N de Rio de Contas, 21 Jul 1979, S. A. Mori 12377 (NY); 07 Abr 1992, Hatschbach, G.; Barbosa, E. 56809 (UEC); Mato Grosso, Chapada Diamantina, 20km de Rio de Contas, ca. 100m do povoado Mato Grosso., 27 Dez 1993, Amaral, M.C.E.; Bittrich, V. 93/20a (UEC); Ca. 1 Km antes do distrito de Mato Grosso. Campo rupestre., 29 Dez 1997, Carvalho, A.M.; Jardim, J.G.; Juchum, F.S.; Landi, M. 6425a (UEC); Subida da Silvinia para Pico das Almas., 24 Mar 2000, Moraes, M.D.; Aona, L.Y.S. 460 (UEC); Trilha de acesso ao Pico das Almas, em Campo rupestre do Queiróz, 22 Abr 2004, A. M. Amorim 4023 (NY).



Figura 2. Distribuição geográfica de *Clusia burle-marxii* (círculos brancos) e *Clusia obdeltifolia* (círculos pretos).

2. *Clusia cardonae* Maguire, **Memoirs of The New York Botanical Garden** 9: 483, f. 122. 1957.

Tipo: Venezuela. Bolívar, Uaipán-tepuí, 1–15 Fev 1948, (♂), *K. D. Phelps* 412 & *C. B. Hitchcock* (holótipo: NY! barcode 00072403; isótipo: VEN! barcode 33455).

Arbusto ou árvore com até 6 m de altura; exsudato escasso, branco a amarelado; ramos tetragonais, com estrias longitudinais fracas ou fortemente visíveis, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 10–35 × 2–3,5 mm, canaliculado; lâmina coriácea, elíptica a suborbicular, raro obovada, 6–15 × (2.5)4,5–9,5 cm, ápice arredondado, base obtusa a arredondada, margem revoluta; nervura central não atingindo o ápice foliar, saliente e canaliculada ou não na superfície adaxial, saliente, e carenada na superfície abaxial; nervuras secundárias distantes entre si ca. 1,5–4,5 mm, salientes na superfície adaxial e não visível a levemente saliente na abaxial, em ângulo de 40–60° com a nervura central; nervura inframarginal inconspícua; canais secretores claros, visíveis somente na superfície abaxial, distantes entre si 0,5–1,5 mm. **Inflorescência** ereta, (5)8–15 × (4)7–10 cm, moderadamente congestas a laxas, n. de flores 25–60 (estam.) e 13–30 (pist.); pedúnculo achatado, 2–4 cm compr.; brácteas foliáceas, 10–30 × 8–15 mm, bractéolas 2, triangulares, 1,5–2,5 × 1,5–2 mm, unidas na base, carenadas; pedicelo ca. 5–10 mm compr.; brácteas caliculares 0–2, orbiculares, ca. 1,2–1,2. **Botão** elíptico ou subgloboso, esverdeado. **Flor** ca. 1 cm diâm.; sépalas 4, verdes, decussadas, suborbiculares, ca. 2 × 1,5 mm; pétalas 5, brancas, suborbiculares orbiculares, 5–6 × 3–4 mm, membranáceas, côncavas; flor estam.: pistilódio ausente, estames 40–50, 1,6–2 mm de compr., filete ca. 1 × 0,4 mm, livres, anteras eretas, ca. 0,6–0,7 × 0,3–0,4 mm, ápice obtuso a truncado, conectivo pouco ou não prolongado acima das tecas, castanho *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5, ca. 1,3–1,5 × 0,4–0,5 mm, filetes ca. 1 mm compr., brevemente unidos entre si na base ou livres, anteródios pouco desenvolvidos, 0,3–0,4 mm de compr., conectivo pouco ou não prolongado acima das tecas; ovário 5–locular, globoso, ca. 3,5 × 3–3,5 mm, estigmas subsésseis, ovados ou assimétricos, angulosos ou não, ca. 0,7 × 0,6 mm, terminais, não coniventes, deixando no ápice um espaço livre de ca. 0,5–0,6 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde, subgloboso, ca. 1,5 × 1,5 cm, estigmas próximos ao ápice, deixando espaço no centro de ca. 1 mm de diâm.; pétalas decíduas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Fig. 3 A–F; Maguire & Wurdack (1957), p. 480, Fig. 122; Pipoly et al. (1998), Fig. 187.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Distribuição: Venezuela, no estado de Bolívar (Fig. 4).

Floração: agosto a outubro.

Frutificação: agosto a dezembro.

Ecologia: *Clusia cardonae* ocorre apenas em uma pequena região no Escudo das Guianas, nos topos dos *tepui*s, que são áreas não exploradas economicamente. Segundo Pipoly & Graff (1995), embora *C. cardonae* seja uma espécie com distribuição restrita, ela é localmente comum nos topos dos *tepui*s onde ocorre.

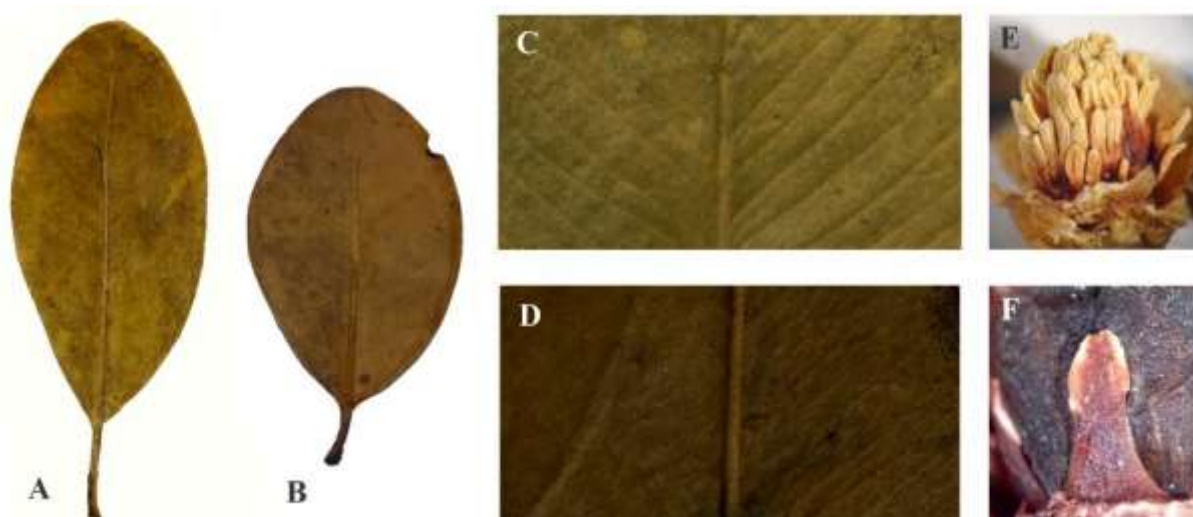


Figura 3. *Clusia cardonae*: **A.** e **B.** formatos comuns para folhas de *C. cardonae*; **A.** superfície abaxial (Steyermark & Nilsson 204, NY). **B.** superfície abaxial (Maguire 33318, NY). **C.** detalhe da superfície adaxial e nervuras secundárias proeminentes (Phelps & Hitchcock 412, NY). **D.** detalhe da superfície abaxial e nervuras secundárias não visíveis (Phelps & Hitchcock 412, VEN). **E.** androceu em botão floral submaduro (pétalas e sépalas removidas) (Koyama & Agostini 7473, NY). **F.** estaminódio (Huber & Gorzula 11135, NY).

Clusia cardonae é uma espécie peculiar que pode ser reconhecida por suas folhas mais frequentemente elípticas com pecíolo de 1–3,5 cm de comprimento, e por suas pequenas flores com quatro sépalas, cinco pétalas, 40–50 estames nas flores estaminadas e cinco estaminódios e cinco estigmas nas flores pistiladas. Pipoly & Graff (1995) afirmaram que *C. cardonae* é mais

relacionada a *Clusia melchiorii* Gleason, porém essa espécie foi tratada incorretamente por esses autores na sect. *Criuva*, sendo melhor posicionada na sect. *Anandroyne*. Ainda assim, essas espécies podem ser distinguidas facilmente pelos pecíolos canaliculados de *C. cardonae* (vs. não canaliculados em *C. melchiorii*), 5 estaminódios persistentes nos frutos de *C. cardonae* (vs. quatro estaminódios caducos na antese em *C. melchiorii*) e cinco estigmas sésseis em *C. cardonae* (vs. 4 estigmas estilete com estilete de ca. 1–2 mm de comprimento em *C. melchiorii*).



Figura 4. Distribuição geográfica de *Clusia cardonea* (círculos pretos).

Material examinado: GUYANA. Region: Cuyuni-Mazaruni. Paruima, 15 km W. Camp near eastern summit of Waukauyengtipu. 12 Jul, 1997. D. Clarke, K. David, C. Chin, C. Perry 5586 (NY). Region: Cuyuni-Mazaruni. Paruima, 15 km W. 0.25 km W of camp near eastern summit of Waukauyengtipu. 15 Jul, 1997. D. Clarke, K. David, C. Chin, C. Perry 5705 (NY). Cuyuni-Mazaruni Region: Mt. Ayanganna, easternmost peak. 11 Mar, 1987. J. J. Pipoly 11102 (NY). Cuyuni-Mazaruni Region. Pakaraima Mtns: NE plateau of Mt. Ayanganna. 30 Out, 1992. B. Hoffman, T. Henkel 3104 (NY). VENEZUELA. Uei-Tepui: Between southeastern slope and summit, between Luepa and Cerro Venamo, vicinity of km. 125 south of El Dourado. 7 Mar, 1962. J. A. Steyermark, L. Aristeguieta 90884 (F). Bolivar. Dist. Piar: Altiplanicie ubicada al Sur del Terekeyurentepui, aprox. 40 Km al NE de la Misión de Kamarata. 15

Fev, 1986. O. Huber, S. Gorzula 11135 (NY). Ilu-Tepui. Gran Sabana. 9 Mar 1952. B. Maguire 33318 (NY). Bolivar. Distrito Sifontes: gran préstamo de arena ubicado aprox. 25 km al N de Luepa, en la Carretera El Dourado-Lupeta, en ambos lados de la carretera. 2 Set 1986. O. Huber, L. Hernandez 11721 (NY). Uei-Tepui: Between southeastern slope and summit, between Luepa and Cerro Venamo, vicinity of km. 125 south of El Dourado. 7 Mar, 1962. J. A. Steyermark, L. Aristeguieta 22 (NY). Bolivar. Uaipan-tepui, densely forested wet depression between the West and East Peaks of Uaipan, ca. 1500 m alt. 4 Mar, 1967. T. Koyama, G. Agostini 7473 (NY). Bolivar. Distrito Piar. Sabanita sobre altiplanicie la pié SW del Prado-tepui. 5 Mai, 1987. O. Huber 12098 (NY). Cerro Uaipán, 2700m, río Caroní, Guayana. 26 Nov, 1946. F. Cardona 2064 (NY). Bolivar. Vicinity of km 129-130 south of El Dorado, northeast of Luepa. 6-11 Mar, 1962. J. A. Steyermark, L. Aristeguieta 90 (NY). Bolivar. Wooded ridge of Fila de La Danta, Between campamento 125 and km 127, between Luepa and Cerro Venamo. 15-17 Abr, 1960. J. A. Steyermark, S. Nilsson 204 (NY). Ilu-Tepui. Gran Sabana. 9 Mar, 1952. B. Maguire 33319 (NY). Merida. Ago, 1953. Beriardi 931 (NY). Bolivar. Cerro Venamo (parte Sur-Oeste). Cerca de los Limites con la Guayana Inglesa. 01 Jan, 1964. J. A. Steyermark, G. C. K. and E. Dunsterville 92502 (NY). Bolivar. Cerro Venamo: northwest slopes, between road campamento 125 and beginning of dwarf forest above sandstone bluffs above waterfall. 14 Abr, 1960. J. A. Steyermark, S. Nilsson 112 (NY). Bolivar. Summit of the West Peak of Uaipan-tepui. 4 Mar, 1967. G. Agostini, T. Koyama 7458 (NY). Bolivar. 1-15 Fev, 1948. K. D. Phelps, C. B. Hitchcock 412 (NY). Bolivar. Dist. Piar: Altiplanicie ubicada al Sur del Terekeyuren-tepui, aprox. 40 km al NE de la Misión de Kamarata. 15 Fev, 1986. O. Huber, S. Gorzula 11135 (NY). Bolivar. Summit of the West Peak of Uaipan-tepui. 4 Mar, 1967. G. Agostini, T. Koyama 7458 (NY).

3. *Clusia criuva* Cambess., **Flora Brasiliae Meridionalis** (quarto ed.) 1(8): 317, pl. 65. 1828 ('1825').

Tipo: Brasil. Minas Gerais, In dumetis montis Serra Negra, Jan 1816 (♀), *A. Saint-Hilaire D-131* (lectótipo – aquí designado: P! barcode 01901117; isolectótipos: P! barcodes 01901118 e 01901119). Brasil. Minas Gerais. In dumetis montis Serra Negra (♀), *A. Saint-Hilaire 1395* (síntipo: MPU! barcode 014342). Brasil. Minas Gerais. In dumetis montis Serra Negra (♀), *A. Saint-Hilaire sn* (síntipos: F! barcode 0093436F, BM! barcode 001125261).

≡ *Clusia criuva* subsp. *vera* Vesque, **Epharmosis** 3: 8, 1892, *non. inval.*

Clusia cambessedii Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4** 13: 360. 1860.

Tipo: Brasil. Minas Gerais, 1838 (♂), *M. Claussen* 235 (lectótipo: P! barcode P01901116; isolectótipos: BM! barcodes BM001125265 e BM001125259 *pro parte*, F! barcode F0054315F, MPU! MPU014834, P! barcodes P00541821 e P00541822). Santa Catarina, *J. B. E. Pohl* 3542 (síntipo: BM! barcode BM001125266; isossíntipos: M! barcode M0086178, MPU! barcode MPU014336). Rio de Janeiro, *A. Saint-Hilaire* sn.

≡ *Clusia criuva* ssp. *cambessedii* Vesque, **Epharmosis** 3: 8, 1892.

Clusia criuva subsp. *pseudoparviflora* Hochr., **Annuaire du Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève** 21: 65. 1919.

Tipo: Brasil: Minas Gerais, Serra de São José de Rei, 23 Jan 1889 (♂), *A.M.M. Glaziov* 17477 (lectótipo – aqui designado: P! barcode P05062316).

Árvore ou arvoreta, ocasionalmente arbusto, 1,5-12 m alt.; exsudato branco; ramos jovens cilíndricos, achatados ou angulosos, com estrias longitudinais, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 3–20 × 1–5 mm, canaliculado; lâmina coriácea, margem revoluta; nervura central saliente e canaliculada na superfície adaxial, saliente, carenada e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta; pedúnculo cilíndrico ou achatado; brácteas triangulares, carenadas ou não, bractéolas 2, triangulares, na parte apical do pedicelo, unidas na base, carenadas ou não. **Botão** globoso, verde–avermelhado. **Flor** 2–2,7 cm diâm, cálice verde–avermelhado, corola branca; sépalas 4–5, orbiculares, opostas às pétalas; pétalas 5, membranáceas *in sicco*; flor estaminada: pistilódio ausente, estames numerosos, os mais externos fundidos na base e os mais internos livres, anteras eretas, 0,6–2 mm × 0,5–0,7 mm, conectivo pouco ou muito prolongado acima da antera, maior ou menor que a antera, 0–1,5 mm compr.; flor pistilada: estaminódios 5–10, anteródios pouco ou muito desenvolvidos, 0,4–1,5 × 0,5–1 mm, conectivo pouco ou muito prolongado acima da antera, maior ou menor que a antera, 0–1,9 mm compr., filetes ca. 1–1,6 mm compr., unidos entre si na base; ovário 5–locular, subgloboso ou oblongo, ca. 3–4,5 × 2,8–3,6 mm, estigmas grandes, finamente papilosos, 1,7–2,8 × 1,3–1,9 mm, recobrimdo uma grande parte da metade superior do ovário. **Fruto** submaduro verde–avermelhado, globoso, 1,5–2 × 1,5–1,8 cm,

estigmas próximos ao ápice, não coniventes, deixando espaço no centro de ca. 2–3 mm de diâm.; pétalas decíduas, sépalas e estaminódios persistentes.

Clusia criuva possui duas subespécies facilmente diferenciadas através dos seguintes caracteres:

1. Plantas do interior do Brasil, no cerrado ou campos rupestres do Sudeste e Nordeste; lâmina foliar obovada ou elíptica; tecas dos estaminódios bem desenvolvidas; conectivo superando as tecas de estames e estaminódios em no máximo 0,3 mm compr.,.....*Clusia criuva* subsp. *criuva*

1'. Plantas do litoral do Sudeste e Sul do Brasil ou de montanhas do Sul do Brasil; lâmina foliar oblanceolada; tecas dos estaminódios reduzidas; conectivo superando as tecas de estames e estaminódios em 1–2 mm compr.,.....*Clusia criuva* subsp. *parviflora*

3.1. *Clusia criuva* Cambess. subsp. *criuva*

Folha peciolada; pecíolo 3–20 × 2,5–4 mm; lâmina obovada ou ocasionalmente elíptica, 3,5–15,5 × 1,3–8 cm, ápice obtuso a arredondado, base aguda ou cuneada; nervuras secundárias distantes entre si ca. 1,5–2,5 mm, inconspícuas ou levemente salientes em ambas as superfícies, em ângulo de 60° com a nervura central, nervura inframarginal inconspícua, a ca. 1–1,5 mm da margem, crenada; canais secretores pretos ou castanhos, visíveis em ambas as superfícies, distantes entre si 0,8–2,5 mm. **Inflorescência** 3–10 × 3,5–6,5 cm, laxa (ocasionalmente congestas), n. de flores 13–15 (estam.) e 5–12 (pist.); pedúnculo 1–4 cm compr.; brácteas 4–6 × 2,5–3 mm, carenadas, bractéolas 2,3–2,5 × 2,5–3 mm, carenadas; pedicelo ca. 1–1,5 cm compr.; brácteas caliculares 2, triangulares a suborbiculares, ca. 4,5 × 3 mm. **Flor** ca. 2–2,5 cm diâm.; sépalas 5, externas 4 × 5 mm, internas 6 mm × 4 mm; pétalas oblongas, ca. 10–15 × 5–7 mm; flor estaminada: estames 2,5–3 mm de compr., anteras 1,3–2 mm × 0,5–0,6 mm, conectivo pouco prolongado acima da antera e menor que ela, 0–0,3 mm compr., agudo a obtuso, ou arredondado ou truncado no ápice, castanho *in sicco*; flor pistilada: estaminódios 6–10, anteródios bem desenvolvidos, 0,9–1,5 × 0,5–0,7 mm, conectivo pouco prolongado, 0–0,3 mm compr., filetes ca. 1–1,3 mm compr.; ovário 3,8–4,5 × 3,4–3,6 mm, estigmas ovados, oblongos ou assimétricos, angulosos ou não, 1,7–2,3 × 1,3 mm, coniventes ou deixando no

ápice um espaço pentagonal livre de ca. 0,5–0,7 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro ca. $2 \times 1,8$ cm.

Ilustração: Cambessèdes (1828), tab. 68; Engler (1888), tab. 82, Fig. II, tab. 83, Fig. I.

Nomes populares: criuva, criuba, mangue-formiga.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: novembro a fevereiro.

Frutificação: novembro a abril.

Distribuição: Brasil, nos estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Tocantins (Fig. 5).

Ecologia: *Clusia criuva* ssp. *criuva* ocorre em campos rupestres e cerrados em regiões acima de 1100 m alt., sendo mais frequentemente associada as margens de pequenos riachos com leitos pedregosos.

Clusia criuva ssp. *criuva* pode ser diferenciada de outras espécies da seção por suas folhas pecioladas e elípticas, flores com 2–2,5 cm. diâm. com pétalas brancas. A espécie é frequentemente confundida com *C. criuva* ssp. *parviflora* Vesque, da qual pode ser diferenciada por seus estames com anteródios bem desenvolvidos e conectivos pouco prolongados. Além disso, *C. criuva* ssp. *parviflora* não ocorre em cerrados e campos rupestres, sendo mais comum na zona costeira e ocasionalmente encontrada em regiões serranas no domínio Mata Atlântica.

Uma das principais diferenças apontadas por Planchon & Triana (1860) para diferenciar *Clusia cambessedii* de *C. criuva* seria o conectivo, que dificilmente supera as anteras. Por outro lado, o tamanho do conectivo em *C. criuva* ssp. *criuva* pode variar desde o mesmo nível das anteras, até um pouco prolongado acima das anteras, e assim tratamos *C. cambessedii* na sinonímia de *C. criuva* ssp. *criuva*.

Material examinado: BRASIL: Bahia. Abaíra, Campo de Ouro (alto)., 01 Mar 1992, Lughadha, E.N. (CEPEC); Campo do Cigano, entre grandes rochas, perto do riacho., 05 Feb 1992, Stannard, B; Ganev, W; Queiroz, RF (CEPEC); Campo do Cigano., 05 Feb 1992, Stannard, B. (CEPEC); Catolés Caminho Guarda Mor- Frios, subida para Covão., 22 Out 1992, Ganev, W. (CEPEC); Tijuquinho., 09 Mar 1992, Laessoe, T. (CEPEC); Campo de Ouro Fino, 01 Mar 1992, Nic Lughadha, E; et al. (HUFU); Campo de

Ouro Fino (alto), 01 Mar 1992, R. M. Harley (HUFU); Campo do Cigano, 05 Fev 1992, B. L. Stannard (HUFU); Campo do Cigano, 05 Fev 1992, R. M. Harley (HUFU); Tijuquinho, 09 Mar 1992, Laessle, T; et al. (HUFU). Catolés, Chapada Diamantina, Caminho para a Serra do Barbado, 30 Abr 2006, Guedes, ML; Santos, JS; Carvalho, G; Valadão, R. de M.; Alunos de Botânica III (CEPEC). Maraú, Litoral Sul, Ponto 02 a 8 km de Barra Grande., 08 Nov 2014, Guedes, ML; Kelmo, F; Alunos de Kelmo da Disciplina Ecologia (CEPEC); Litoral Sul, Ponto 12., 14 Abr 2014, Guedes, ML; Souza, IF (CEPEC); Litoral Sul, Ponto 12.; 14 Abr 2014, Guedes, M.L.; Souza, I.F. (CEPEC). Mucugê, Chapada Diamantina, Córrego do boiadeiro., 11 Jan 2011, Hurbath, F (CEPEC). Piatã, Abaíra-Catolés. Encosta da Serra do Barbado após Catolés de Cima., 06 Set 1996, Harley, R.M. (CEPEC). Rio de Contas, A NE da rampa baixa do Pico das Almas, 25 Km WNW da Vila de Rio de Contas, 17 Fev 1977, R. M. Harley (ESA); Caiambola, Sítio Camburu, caminho Caiambola-Catolés., Dez 2008, Nascimento, F.H.F. (ESA); Encosta do Pico das Almas., 28 Jan 1998, Queiroz, L.P.de (ESA); Mata da base do Pico do Itoibira, 01 Jan 2000, Nascimento, FHF (ESA); Mata da base do Pico do Itoibira., Jan 2000, Nascimento, F.H.F. (ESA); Pico das Almas. Vertente leste. Vale ao sudeste do Campo do Queiroz., 24 Dez 1988, Harley, RM; Stannard, B; Hind, DJN (ESA); Ponte do Coronel., 19 Jul 2005, Forzza, R.C. (ESA); Serra das Almas, Jan 2006, Nascimento, FHF (ESA); Serra das Almas - Campo do Queiroz - Mata do Cafundó., Jan 2006, Nascimento, F.H.F. (ESA); Serra das Almas. Pico do Itoibira. Fragmento ao lado da subida para o pico., Dez 2008, Nascimento, F.H.F. (ESA); Pico das Almas, 24 Dez 1988, Harley, RM (HUFU); Pico das Almas Vertente leste. Vale ao sudeste do Campo do Queiroz, 24 Dez 1988, R. M. Harley (HUFU); Pico do Itubira. Campo Rupestre. Cerca de 31 km SW da cidade, caminho para Mato Grosso, 29 Ago 1998, A. M. V. de Carvalho (HUFU); Serra das Almas - Campo do Queiroz - Mata do Cafundó, Jan 2006, Nascimento, F.H.F. (HUFU). Distrito Federal. Campo da UnB, 12 Dez 1964, Heringer, EP (ESA); Chapada da contagem. Parque Municipal do Gama., 03 Fev 1968, Irwin, HS; Maxwell, H; Wasshausen, DC (ESA); Chapada dos Veadeiros, ca. 12km NW of Veadeiros., 19 Out 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); Córregozinho que entra o lado W do correjo Cabeça do Veado., 21 Set 1982, Kirkbride Junior, JH (ESA); Na margem da mata ciliar alagada e brejo. Corregozinho que entra o lado W do Córrego Cabeça do Veado, 15°52'28" S e 47°51'00" W., 21 Set 1982, Kirkbride Júnior, J.H. (ESA); Parque Municipal do Gama, ca. 20km S of Brasília, 31 Ago 1964, Irwin, HS; Soderstrom, TR (ESA); Parque Municipal do Gama, ca. 20km S of Brasília., 03 Set 1964, Irwin, HS; Soderstrom, TR (ESA); Parque Nacional., 12 Jun 1970, Fonseca, SG (ESA); Road Brasília to Taguatinga., 12 Set 1964, Prance, GT; Silva, NT (ESA); Rodovia Brasília-Pires do Rio. Na granja Samambais, Rio Corumbá., 25 Nov 1966, Heringer, EP (ESA); Bacia do Rio São Bartolomeu., 02 Jul 1979, Ezechias P. Heringer|Tarciso S. Filgueiras|Roberta C. de Mendonça|B.A.S. Pereira|Anajúlia E. Heringer Salles|F. Chagas E. Silva (HUFU); Confluence of Rio Torto with Lagôa Paranoá., 09 Out 1965, Howard S. Irwin|R. Souza|R. Reis dos Santos (HUFU); Creek border, gallery forest, Parque Municipal do Gama, ca. 20 km S of Brasília., 03 Set 1964, Howard S. Irwin|Thomas R. Soderstrom

(HUFU); Creek margin, partial shade. Burned-over cerrado, near Sobradinho., 27 Set 1965, Howard S. Irwin|R. Souza|R. Reis dos Santos (HUFU); Creek margin. Locally occasional. Gallery forest, steep rocky slope, Parque Municipal do Gama., 11 Nov 1965, Howard S. Irwin|R. Souza|R. Reis dos Santos (HUFU); Gallery forest and adjacent marshy campo, Rio Torto, immediately N of Brasília., 18 Set 1965, Howard S. Irwin|R. Souza|R. Reis dos Santos (HUFU); Gallery. Gallery forest and adjacent cerrado slopes, Córrego Monteiro, vicinity of Planaltina., 29 Set 1965, Howard S. Irwin|R. Souza|R. Reis dos Santos (HUFU); Material coletado na picada R-2 no cerrado., 11 Out 1977, Ezechias P. Heringer|José E. de Paula|Roberta C. de Mendonça|Anajúlia E. Heringer Salles (HUFU); Mostly in bud; fruit gray-green. Disturbed gallery forest, east side of Lagoa Paranoá., 17 Set 1965, Howard S. Irwin|R. Souza|R. Reis dos Santos (HUFU); Parque Municipal do Gama, on north side of city of GAMA. (30 km SW of center of Brasília.), 30 Out 1974, TAXONOMY CLASS (HUFU); Picada R-6., 07 Nov 1977, Ezechias P. Heringer|José E. de Paula|Roberta C. de Mendonça|Anajúlia E. Heringer Salles (HUFU); Rooted in crevices of rocks, creek margin, partial shade of gallery forest, Parque Municipal do Gama, ca. 20 km S of Brasília., 31 Ago 1964, Howard S. Irwin|Thomas R. Soderstrom (HUFU). Brasília, Confluence of Rio Torto with Lagoa Paranoá., 09 Out 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); East side of Lagoa Paranoá., 17 Set 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); ESECAE, 12 Set 2013, Kuhlmann, MP (ESA); ESECAE, 12 Set 2013, Kuhlmann, MP (ESA); Fazenda Água Lima (University of Brasília field station), near Vargem Bonita, ca. 18km SSW of Brasília TV tower., 07 Out 1976, Ratter, JA; et al. (ESA); Fazenda Santa Cecília. Núcleo Rural Rajadinha II, 22 Nov 2012, Fernandes, MH; Teixeira, BR (ESA); Fazenda Santa Cecília. Núcleo Rural Rajadinha II. Relevo plano. Solo argiloso com presença de serrapilheira, 22 Nov 2012, Fernandes, M.H. (ESA); Near sobradinho., 27 Set 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); Parque Nacional do Gama., 05 Fev 1974, Paula, JE (ESA); Rio Torto, immediately N of Brasília., 18 Set 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); Area de inundação da barragem do Sao Bartolomeu, córrego Sobradinho, acima da barra, 26 Jun 1979, E. P. Heringer (HUFU); Area de inundação da barragem do Sao Bartolomeu, córrego Sobradinho, acima da barra, 26 Jun 1979, E. P. Heringer (HUFU); Bacia do Rio São Bartolomeu., 02 Jul 1979, E. P. Heringer (MBM); Brasília, Reserva Ecológica do IBGE. Picada R5., 19 Set 1977, E. P. Heringer (MBM); Campo da UnB Brasília., 12 Dez 1964, E. P. Heringer (MBM); Campo da UnB Brasília., 12 Dez 1964, E. P. Heringer (MBM); Chapada da Contagem. Parque Municipal do Gama. ca. 25km of Brasília., 03 Jan 1968, Irwin, H.S.; Maxwell, H.; Wasshausen, D.C. (MBM); Confluence of Rio Torto with Lagoa Paranoá, Brasília, 09 Out 1965, H. S. Irwin (MBM); Córrego Gama, between Gama and Brasília, near road to Anápolis, 26 Set 1965, H. S. Irwin (MBM); East side of Lagoa Paranoá, 17 Set 1965, H. S. Irwin (MBM); Fundação Zoobotânica, 10 Dez 1961, E. P. Heringer (MBM); Immediately W. of Planaltina, 28 Set 1965, H. S. Irwin (MBM); Jardim Botânico de Brasília, 30 Out 1986, ? (MBM); Near Sobradinho, 27 Set 1965, H. S. Irwin (MBM); Parque Canjerana, Lago sul. Córrego Canjerana. &nf;Vegetação de interior da mata e galeria inundável., Out 2004, Dietzsch, L. (MBM); Parque do

Gama, 12 Abr 1963, J. M. Pires (MBM); Parque Municipal do Gama, 11 Nov 1965, H. S. Irwin (MBM); Parque Municipal do Gama, ca. 20 km S of Brasília., 03 Set 1964, H. S. Irwin (MBM); Parque Municipal do Gama, ca. 25 km West of Brasília., 03 Fev 1968, H. S. Irwin (MBM); Picada R-2 - RECOR., 11 Out 1977, E. P. Heringer (MBM); Planalto do Brasil; Parque Municipal do Gama, ca. 20 km south of Brasília, 31 Ago 1964, H. S. Irwin (MBM); RECOR #?# IBGE, Lado esquerdo da Ponte do Corujão sob o Córrego Roncado, 18 Jun 2014, Cortez, M.B.S.; Cortez, J.V. (MBM); RECOR, ponte do Corujão., 04 Dez 1978, E. P. Heringer (MBM); Reserva Biológica de Águas Emendadas., 17 Set 1993, Proença, C. (MBM); Reserva Biológica de Águas Emendadas. Ca, 12 Nov 1982, Ramos, A.E. (MBM); Reserva Ecológica do IBGE. Picada R5, 20 Set 1977, E. P. Heringer (MBM); Reserva Ecológica do IBGE. Picada R-6., 07 Nov 1977, E. P. Heringer (MBM); Rio Torto, immediately N. of Brasília, 18 Set 1965, H. S. Irwin (MBM); Rodovia Brasília-Pires do Rio. Na granja Samambaia, Rio Corumbá., 25 Nov 1966, E. P. Heringer (MBM); Rodovia Brasília-Pires do Rio. Na granja Samambaia, Rio Corumbá., 25 Nov 1966, E. P. Heringer (MBM). Sobradinho, 28 Mai 1964, E. P. Heringer (MBM); Sobradinho, 28 Mai 1964, E. P. Heringer (MBM); Taguatinga, 19 Mai 1980, Heringer, E.P.; Filgueiras, T.S.; Mendonça, R.C.; Pereira, B.A.S. (MBM); Taguatinga- Mata vizinha ao Estádio Serejao, 19 Mai 1980, E. P. Heringer (MBM); Taguatinga- Mata vizinha ao Estádio Serejao, 19 Mai 1980, E. P. Heringer (MBM); Vicinity of Planaltina, 29 Set 1965, H. S. Irwin (MBM); Gama, Parque Municipal do Gama, on north side of city of Gama (30km SW of center of Brasília.), 30 Dez 1974, Taxonomy Class of Universidade de Brasília (ESA); Parque Municipal do Gama., 11 Nov 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); Parque Municipal do Gama., 17 Out 1974, Paula, JE (ESA). Goiás. Ca. 15km S of Corumbá de Goiás., 30 Nov 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); Chapada dos Veadeiros, ca.12km of Veadeiros, 19 Out 1965, Irwin, HS; Souza, R; Santos, RR (ESA); Chapada dos Veadeiros, Pouso Alto., 21 Dez 1968, Barroso, GM; José, M; Lima, A (ESA); Granja da Samambaia, 13 Nov 1964, Heringer, EP (ESA); Rio Corumbá, Rod. Pires do Rio., 15 Out 1960, Heringer, EP (ESA); Córrego Santo Antonio, 7 km SSE de Goiás Velho. Mata ciliar sobre rochas., 06 Jan 1984, Kirkbride, J.H. 75 (ESA); , 04 Nov 1909, Collector unspecified 37 (MBM); 20 km. N. W. of Corumba, de Goiás, near Pico dos Pirineus, Goiás. Gallery forest and adjacent campo., 02 Jan 1968, Howard S. Irwin 26324 (MBM); Chapada dos Veadeiros, c. 65 km due North of Brasília., 21 Dez 1968, R. M. Harley 168 (MBM); Chapada dos Veadeiros, Ca. 18km N. of Alto do Paraíso., 21 Mar 1971, Irwin, H.S.; Harley, R.M.; Smith, G.L. 637 (MBM); Chapada dos Veadeiros, Ca. 18km of Alto do Paraíso., 21 Mar 1971, Irwin, H.S.; Harley, R.M.; Smith, G.L. 95 (MBM); Chapada dos Veadeiros. 23 km de Alto Paraíso em direção a Teresina de Goiás. Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Cruzeiro., 12 Nov 1996, M.A. da Silva|A. J. V. dos Santos 43557 (MBM); Gallery forest, near São Gabriel, ca. 50 km N of Planaltina, on road to Veadeiros., 21 Jul 1966, Howard S. Irwin|R. Souza|J.W. Grear|R. Reis dos Santos 391 (MBM); Gallery margin. Cerrado and gallery margin, ca. 15 km S of Corumbá de Goiás., 30 Nov 1965, Howard S. Irwin|R. Souza|R. Reis dos Santos 667 (MBM); Gallery, cerrado, adn periodically inundated

islets, Rio Corumba at great falls, ca. 12 km N. of Corumba de Goiás., 17 Jan 1972, Howard S. Irwin|William R. Anderson|M.T. Stieber|E.Y.-T. Lee 52525 (MBM); Granja da Samambaia, 13 Nov 1964, E. P. Heringer 543 (MBM); Rio Corumbá, Rodovia Pires do Rio Go.- Brasília., 15 Out 1960, E. P. Heringer 12676 (MBM); Rio Corumbá, Rodovia Pires do Rio Go.- Brasília., 15 Out 1960, E. P. Heringer 487 (MBM); Serra dos Pirineus, 20km N.W. of Corumbá de Goiás, near Pico dos Pirineus., 26 Jan 1968, Irwin, H.S.; Maxwell, H.; Wasshausen, D.C. 1068 (MBM); Serra dos Pirineus, Ca. 12km N of Corumbá de Goiás., 17 Jan 1972, Irwin, H.S.; Anderson, W.R.; Stieber, M.; Lee, E.Y.T. s.n. (MBM); Serra dos Pirineus, Ca. 15km (straight line) N of Corumbá de Goiás., 16 Mai 1973, Anderson, W.R. 745 (MBM); Serra dos Pirineus, ca. 21km E. do Pirenópolis., 18 Nov 1972, Irwin, H.S.; Anderson, W.R.; Stieber, M.; Lee, E.Y.T. 767 (MBM). Abadiânia, Serra dos Pirineus, ca. 15 km S. of Corumbá de Goiás, 30 Nov 1965, H. S. Irwin 1467 (MBM). Alto Paraíso de Goiás, Subida para Chapadão dos Veadeiros., 21 Dez 1968, Barroso, GM; Mitzi; José, M; Lima, A 87 (ESA); Subida para Chapadão dos Veadeiros., 21 Dez 1968, Barroso, GM; Mitzi; José, M; Lima, A 881 (ESA); Chapada dos Veadeiros, ca. 12 km N.W. of Alto Paraíso de Goiás (formerly Veadeiros), 19 Out 1965, H. S. Irwin 1345 (MBM); Chapada dos Veadeiros, ca. 18 km N of Alto Paraíso, 21 Mar 1971, H. S. Irwin 906 (MBM); Chapada dos Veadeiros, ca. 18 km N of Alto Paraíso, 21 Mar 1971, H. S. Irwin 50977 (MBM); Chapadão dos Veadeiros., 21 Dez 1968, G. M. Barroso 212 (MBM); Chapadão dos Veadeiros., 21 Dez 1968, G. M. Barroso 1467 (MBM); Chapadão dos Veadeiros., 21 Dez 1968, G. M. Barroso 2960 (MBM); Planalto do Brasil; Chapada dos Veadeiros, ca. 12 km northwest of Veadeiros, 19 Out 1965, H. S. Irwin 10577 (MBM); Rodovia GO 118, km 185, 09 Jan 2001, Pansarin, E.R.; Batista, J.A.N. 12-14 (MBM). Campos Belos, Chapada dos Veadeiros. Pouso Alto., 21 Dez 1968, G. M. Barroso s.n. (MBM). Corumbá de Goiás, Rio Corumbá at great falls, ca. 12 km N. of Corumbá de Goiás, 17 Jan 1972, H. S. Irwin 4135 (MBM). Morrinhos, Est. 5 Morrinhos., 29 Ago 1970, Rizzo 4135 (MBM). Planaltina, Near São Gabriel, ca. 50 km N. of Planaltina, on road to Veadeiros, Goiás., 21 Jul 1966, H. S. Irwin 693 (MBM). São Gabriel, Córrego Libório, Rod. GO-118, 30 Nov 1992, Hatschbach, G.; Hatschbach, M. 10577 (MBM); Rod. GO-118, Córrego Libório, 30 Nov 1992, Hatschbach, G; Hatschbach, M; Barbosa, E 83 (MBM). Veadeiros, Chapada dos Veadeiros, Ca. 12km NW., 19 Out 1965, Irwin, H.S.; Souza, R.; Reis dos Santos, R. 4720 (MBM). Minas Gerais. , 23 Jan 1889, Glaziou, A.F.M. 1000 (ESA); Ca. 150km N of Belo Horizonte., 20 Fev 1968, Irwin, HS; Maxwell, H; Wasshausen, DC 48 (ESA); Fazenda da Pindaíba., 28 Jun 1959, Heringer, EP 413 (ESA); Parque Estadual do Ibitipoca, Jun 1995, L.G.Rodella 200 (ESA); Região da Represa de Furnas-Estrada para Mineradora Gabi Extrações, primeiro córrego., 26 Out 2006, Nakajima, J.N. 4493 (ESA); Região da Represa de Furnas-Trilha Paraíso Perdido, ca. 5 km da rodovia MG 050., 08 Dez 2005, Nakajima, J.N. 924 (ESA); 20-30 km. south of Gouveia, on road between Diamantina and Curvelo, 13 Ago 1960, B. Maguire 1334 (MBM); 20-30 km. south of Gouveia, on road between Diamantina and Curvelo, 13 Ago 1960, B. Maguire 1525 (MBM); Fazenda da Pindaíba., 28 Jun 1959, E. P. Heringer 10577 (MBM); Januária, Vale do Peruacu, veredas depois de

Caraibas., 24 Out 1997, A. Salino|L.C.N. Melo 48896 (MBM); Januária-MG, distrito de Fabião, junto á córrego. Vereda., 24 Out 1997, Julio A. Lombardi 14444 (MBM); Lagoa Preta- Margem do Rio Paraopeba, 03 Fev 1957, E. P. Heringer 1525 (MBM); Olaria, arredores de Patos., 24 Ago 1950, A. P. Duarte 1525 (MBM); Parque Nacional da Serra da Canastra, São Roque de Minas-MG. Capão de mata entre campo limpo., 14 Jul 1997, Julio A. Lombardi 855 (MBM); Santana do Riacho, arredores., 15 Out 1974, Gert G. Hatschbach 1525 (MBM); Serra de Tiradente, 08 Jan 1965, A. P. Duarte 978 (MBM); Serra do Cipó, ca. km 125 (ca. 150 km. N. of Belo Horizonte)., 20 Fev 1968, H. S. Irwin 38461 (MBM); Serra do Espinhaço, ca. 27 km S.W. of Diamantina on road to Gouveia, 12 Jan 1969, H. S. Irwin 19 (EFC); Serra do Espinhaço, ca. 27 km S.W. of Diamantina on road to Gouveia, 12 Jan 1969, H. S. Irwin 15 (EFC); Serra do Espinhaço, ca. 35 km N.E. of Francisco Sá, on road to Salinas, 13 Fev 1969, H. S. Irwin 485 (EFC); Serra do Espinhaço, Ca. 35km N.E. of Francisco de Sá, road to Salinas., 13 Fev 1969, Irwin, H.S.; Santos, R.R.; Souza, R.; Fonseca, S.F. 60 (EFC); Serra do Espinhaço, summit and upper slopes, south side of Serra da Piedade, ca. 5 km N. of Caeté, 20 Jan 1971, H. S. Irwin 95 (EFC); Serra do Espinhaço, summit and upper slopes, south side of Serra da Piedade, ca. 5 km N. of Caeté, 20 Jan 1971, H. S. Irwin 244 (EFC). Buenópolis, Serra do Cabral, 09 Jan 2011, CETEC sn (F). Caeté, 5km N. of Caeté., 20 Jan 1971, Irwin, HS sn (F); Serra da Piedade, 30 Nov 2000, Mota, RC da; Marques, A sn (F). Caldas, Pocinhos do Rio Verde, Serra da Pedra Branca., 21 Out 2008, M.G.Rezende; R.C.L. Elias sn (F); Serra da Pedra Branca, Pocinhos do Rio Verde. Lat.:21°57'41,6"S; Lon.:46°22'10,2"W. DATUM SAD 69., 21 Out 2008, M.G.Rezende; R.C.L. Elias sn (F). Catas Altas, RPPN Santuário do Caraça, Pico da Carapuça, 17 Fev 2009, Oliveira, CT; Arruda, AJ sn (F); RPPN Santuário do Caraça, subida ao Pico do Sol, 28 Fev 2009, Oliveira, CT; Echternacht, LA; Bastos, TV & Viveros, RS 27360 (F); Serra do Caraça., trilha que leva ao Pico do Sol, 16 Fev 2002, Mota, RC da s.n. (F). Diamantina, 27km S.W. of Diamantina on forest., 12 Jan 1969, Irwin, HS sn (F); 27km S.W. of Diamantina on road to Gouveia., 12 Jan 1969, Irwin, HS sn (F); Estrada Diamantina-Conselheiro Mata-Km 174, 06 Out 2015, Fontelas, J.C. sn (F); Parque Estadual do Biribiri (PEB), próximo à cascalheira e do campus JK e à MGT 367., 27 Mai 2010, Oliveira; P. A.; Amaral; W.G. 17477 (F). Lima Duarte, Parque Estadual de Ibitipoca, 07 Out 2011, R.M.Mello; L.C.Pereira sn (F); Parque Estadual do Ibitipoca, 09 Fev 2001, R.C. Forzza; M.Heluey; F.S. Araújo; A.S.M. Valente 28773 (F); Parque Estadual do Ibitipoca, Após o final do aceiro, na extremidade Norte do Parque., 23 Mar 2002, F.S. Araújo; A.S.M. Valente sn (F); Parque Estadual do Ibitipoca, Caixa d'água, 21 Jan 1987, Andrade, PM de; Renato & Hildeberto sn (F); Parque Estadual do Ibitipoca, Estrada próximo a distrito de Moreiras. Lat.]; 21°38'20"S; Lon.: 43°55'55,6"W., 27 Jul 2001, F.S. Araújo; V.R. Scalon sn (F); Parque Estadual do Ibitipoca, Nanofloresta nebulosa, atrás das casas dos gestores, 13 Dez 2014, B. Moreira; F.R.G. Salimena; P.H. Nobre; M. Alvez sn (F). Patrocínio, Fazendas Daterra, Dez 1998, F.T. Farah; U.L.Belini; L.G.B.Freitas; R.Z.Pinho; C.A.Freitas 531 (FURB); Fazendas DATERRA : Boa Vista, 12 Ago 1999, F.T. Farah; C.A.Freitas; G.R.Sobierajski s.n. (FURB); Fazendas Daterra, Tabuões., Dez 1998, F.T. Farah; R.M.Benini;

C.A.Freitas 45 (FURB). Rio Preto, Fazenda da Água Amarela, 22°01'22,2"S, 43°51'53,4"W., 17 Mar 2007, L. Menini Neto; N.L. Abreu; E.A.Feliciano 1554 (FURB); Serra Negra, Ninho da Égua., 25 Abr 2005, C.N. Matozinhos; N.L. Abreu; B.F.Mello; F.S. Souza 1149 (FURB); Serra Negra, Trilha para o Ninho da Égua. Coordenadas UTM: Zona 23k, 614834.288E, 7568226.133N (Datum: WGS 84). Altitude: 1122 m.s.m., 02 Jun 2012, J.H.C. Ribeiro; F.A. Carvalho; N.E. Oliveira-Neto; L.R.T. Madeira 51 (FURB); Serra Negra, Vilarejo do Funil., 11 Set 2004, C.N. Matozinhos; O.J. Bastos Neto; B.F.Mello; F.R.G. Salimena; P.H. Nobre 192 (FURB); Serra Negra, Vilarejo do Funil., 22 Jan 2006, F.S. Souza; P.L. Viana; N.L. Abreu; L. Menini Neto; C.N. Matozinhos; T. Mota; V. Belchior; 2585 (FURB). Santana do Riacho, Arredores, 15 Out 1974, G. Hatschbach 589 (FURB); Serra do Cipó, 20 Jun 1998, Esemann-Quadros, K 605 (FURB); Serra do Cipó, próximo a estátua do Juquinha, 20 Jun 1998, Esemann-Quadros, K. 2958 (FURB). São Roque de Minas, Base do morro próximo a sede administrativa., 19 Nov 1995, Nakajima, J.N. 3 (FURB); Estrada para a cachoeira dos Rolinhos., 21 Nov 1995, Nakajima, J.N. 2258 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra, 17 Dez 1998, Farinaccio, M.A. 3153 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra., 14 Jul 1997, Lombardi, JA 1603 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra., 26 Jun 2013, Neves, D.M. s.n. (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Atrás do centro de visitantes., 17 Abr 1994, Nakajima, J.N. 652 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Cachoeira dos Rolinhos, parte de baixo., 29 Jun 1997, Romero, R. 1954 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Cachoeira dos Rolinhos. Ilhota., 18 Out 1997, Romero, R. 1906 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Cachoeira dos Rolinhos. Ilhota., 18 Out 1997, Romero, R. s.n. (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Córrego dos Quilombos., 16 Jul 1995, Romero, R. 3203 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Estrada para a Serra da Chapada., 14 Out 1997, Romero, R. 2805 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Estrada São Roque de Minas - Sacramento, a 12km da sede., 17 Out 1994, Nakajima, J.N. 2490 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Guarita de Sacramento, próximo a captação de água., 19 Nov 1996, Romero, R. 2410 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Guarita de Sacramento, próximo a captação de água., 19 Nov 1996, Romero, R. s.n. (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Morro atrás do centro de visitantes., 25 Set 1995, Nakajima, J.N. 4880 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Morro proximo ao alojamento., 20 Nov 2002, Fleury-Silva, H.R. 4978 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Na base do morro próximo a sede administrativa., 07 Dez 1994, Nakajima, J.N. 1146 (FURB); Parque Nacional da Serra da Canastra-Próximo ao alojamento., 20 Nov 2002, Duarte, P.C. 1964 (FURB). Uberlândia, Estação Ecológica do Panga, 07 Nov 1986, Araújo, G.M. 1071 (FURB); Estação Ecológica do Panga, 08 Mai 1992, Araujo, G.M.; Nakajima, J.N.; Pereira, P.R.; Ranal, M.A. 1505 (FURB); Estação Ecológica do Panga, 08 Mai 1992, FEPP 3603 (FURB); Estação Ecológica do Panga, 15 Mai 1992, FEPP 1393 (FURB); Estação Ecológica do Panga-Fundo da vereda 3 (sudeste), lado direito., 21 Jan 2000, Mendes, S. 2974 (FURB); Fazenda do Glória-Borda darepresa., 08 Out 1993, Romero, R. 1692 (FURB); Fazenda Experimental do Glória-Área desmatada (ao lado do

refeitório), 19 Ago 2009, Aidar, I. .F. 3041 (FURB); Parque do Sabiá, 08 Dez 1992, Miranda, E.O. 2989 (FURB); Parque do Sabiá, 07 Jun 1995, Guilherme, F.A.G. 41 (FURB); Parque Sabiá, 15 Dez 1992, Nakajima, J.N. 875 (FURB). Reserva do Clube Caça e Peca Itororó-Braço direito da ilha de mata., 04 Dez 1998, Barbosa, A.A.A. s.n. (FURB); Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó, 14 Nov 1997, Araújo, G.M. sn (HMC); Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó-Borda da mata de Galeria., 01 Ago 2003, Araújo, F.P. sn (HMC);

3.2. *Clusia criuva* subsp. *parviflora* Vesque, **Epharmosis sive materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis** 3: 8. 1892.

Tipo: Brasil: Rio de Janeiro, ad Campo Bello, Fev 1874, *Glaziou* 6483 (lectótipo – aqui designado: K! barcode K000820679). Corcovado, sobre os rochedos, 27 Dez 1869, *Glaziou*, 2503 (síntipo: R! barcode R000007573). São José, *Riedel* 1612 (síntipo: P! barcode P05062312). Petrópolis, *Saldanha* 5112 (síntipo: não localizado). Serra da Carrossa et al. locis, *Sellow* 1375, 1889, 1890, 5242, 5748 (síntipos: B, destruídos). Minas Gerais, In dumetis montis Serra Negra, Jan 1816 (♀), A. Saint-Hilaire D–131 (síntipo: P! barcode 01901117; isossíntipos: P! barcodes 01901118 e 01901119). São Paulo, Mogi das Cruzes, *Martius* sn (síntipo: M). Serra do Mar ad Santos, *Gaudichaud* 998 (síntipo: P).

≡ *Clusia parviflora* Engl., **Flora brasiliensis** 12(1): 406–407, 1888, *nom. illeg.*

non Clusia parviflora Humb. & Bonpl. ex Willd., **Species Plantarum. Editio quarta** 4: 976. 1805. ≡ *Clusia minor* L., **Species Plantarum** 1: 510. 1753.

Clusia ganabaria Casar., **Novarum Stirpium Brasiliensium Decades** 60. 1843.

Tipo: Brasil. Rio de Janeiro, Jun 1839 (♀), *Casaretto* 1864 (lectótipo – aqui designado: TO!; isolectótipo: G!).

Clusia ildefonsiana Planch. & Triana, *Annales des Sciences Naturelles; Botanique, série 4* 13: 371. 1860.

Tipo: Brasil. Rio de Janeiro, *I. Gomez sn* (lectótipo – aqui designado: P! barcode 01901214; isolectótipo: G!). Restinga de Copacabana, *Weddell sn* (sintipo: P! 01901215).

≡ *Clusia criuva* ssp. *ildefonsiana* Vesque, **Epharmosis sive materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis** 3: 8. 1892

Folha peciolada; pecíolo 3–15 × 1–5 mm; lâmina oblanceolada, 3–14.5 × 2–8.5 cm, ápice obtuso, ocasionalmente acuminado, base cuneada; nervuras secundárias distantes entre si ca. 1,5–3 mm, levemente salientes em ambas as superfícies, em ângulo de 40–60° com a nervura central, nervura inframarginal levemente saliente, a ca. 1–1,5 mm da margem, crenada; canais secretores pretos ou castanhos, pouco visíveis em ambas as superfícies, mas visíveis e às vezes salientes na superfície adaxial, distantes entre si 0,5–1,5 mm. **Inflorescência** 6–13 × 3,5–12 cm, laxa, n. de flores 5–25 (estam.) e 3–17 (pist.); pedúnculo 2,5–5 cm compr.; brácteas 3–4 × 2–3 mm, carenadas ou não, bractéolas 1,5–2,2 × 1,5–2,3 mm, carenadas ou não; pedicelo ca. 1 cm compr.; brácteas caliculares 2, orbiculares, 5–6 × 5–6 mm. **Flor** ca. 2–2,7 cm diâm.; sépalas 4–5, orbiculares, externas 5–6 × 5–6 mm, internas 6–8 × 5–7 mm; pétalas oblongas ou ovais, ca. 10–15 × 5–13 mm; flor estaminada: ca. 2,7–3,4 mm de compr., anteras 0,6–0,8 mm × 0,6–0,7 mm, conectivo muito prolongado acima da antera e maior que ela, ca. 1,2–1,5 mm compr., agudo a raro obtuso, castanho ou preto *in sicco*; flor pistilada: estaminódios 5–10, anteródios pouco desenvolvidos, 0,4–0,7 × 0,8–1 mm, conectivo bastante prolongado, 1,3–2 mm compr., filetes ca. 1,4–1,6 mm compr.; ovário ca. 3–4,5 × 2,8–3,5 mm, estigmas ovados, elípticos ou arredondados, não angulosos, 2,6–2,8 × 1,7–1,9 mm, coniventes mas deixando no ápice um espaço livre de ca. 0,5–0,7 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro 1,5–2 × 1,5–1,8 cm.

Ilustração: Engler 1888, tab. 81, Fig. II, tab. 82, Fig. I.

Nomes populares: abaneiro-branco, criuva, criuba, mangue-da-praia (Brasil).

Etnobotânica: a madeira é usada como combustível (Santos et al. 2009).

Floração: novembro a março.

Frutificação: novembro a abril.

Distribuição: Brasil, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Fig. 5).



Figura 5. Distribuição geográfica de *Clusia criuva* ssp. *criuva* (círculos brancos) e de *Clusia criuva* ssp. *parviflora* (círculos pretos).

Ecologia: *Clusia criuva* ssp. *parviflora* ocorre em áreas de restinga e em algumas regiões serranas do Domínio Mata Atlântica. A espécie é polinizada por besouros que se alimentam de pólen nas flores estaminadas e visitam as flores pistiladas por engano (Correia et al. 1993).

As flores pistiladas de *Clusia criuva* ssp. *parviflora* possuem estaminódios com anteródios reduzidos e conectivos bastante prolongados, com ápice agudo. Essas características, aliadas as folhas obovadas, diferenciam essa subespécie de *C. criuva* ssp. *criuva* e outras espécies da seção.

Engler (1888) publicou *Clusia parviflora* Engl., porém o nome já havia sido usado por Humboldt & Bonpland (Willdenow 1805), tornando o nome proposto por Engler ilegítimo.

Clusia ganabarica Casar. foi proposta por Casaretto (1843), porém o material tipo não difere da variação normal de *C. criuva* ssp. *parviflora*, o mesmo ocorrendo para *Clusia ildefonsiana* Planch. & Triana. Dessa forma, esses dois nomes, bem como *Clusia criuva* ssp. *ildefonsiana* Vesque, são aqui sinonimizados em *C. criuva* ssp. *parviflora*.

Material examinado: BRASIL: Paraná. Guaraqueçaba, Serrinha, 13 Set 1968, Hatschbach, G. 1694 (NY); Batuva, 06 Out 1989, Ziller, S.R.; Kuniyoshi, Y.S. 15 (FURB); Batuva, 19 Mai 1990, Ziller, S.R. 2 (FURB); 19 Mai 1990, Ziller, S.R.; Abrão, H.R.S. 5561 (FURB); Batuva, 19 Mai 1990, Ziller, SR; Abrão, HRS 9049 (NY); Morro do Quitumbê, 06 Dez 1993, Lima, R.X. 9331 (NY); Vila de Superagui, atrás da Vila, 19 Jan 1993, Prado, J. 2231 (FURB); Restinga atrás da Vila de Superagui, 19 Jan 1993, Prado, J. 8684 (NY); Floresta Ombrófila Densa Submontana, Beira da estrada, 12 Dez 1994, S.R.Ziller 5460 (NY); 12 Dez 1994, Ziller, S.R. 5175 (FURB); Morro do Quitumbê, 07 Mai 1994, Athayde, S.F. 70 (HRCB); Morro do Quitumbê, 07 Mai 1994, Athayde, S.F. 10187 (NY); Formações Pioneiras de Influência Marinha, Restinga; aeroporto de Guaraqueçaba, 09 Nov 1994, S.R.Ziller; Soares, A. 18789 (NY); 16 Ago 1995, Ziller, S.R.; Maschio, W. 4066 (FURB); 11 Dez 1995, Maschio, W. Soares, A. 4834 (FURB); 20 Dez 1995, Svolenski, A.C.; Tiepolo, G. 2310 (FURB); Aeroporto, 11 Dez 1996, Maschio, W.; Soares, A. 2371 (FURB); Salto Morato, 03 Dez 1997, Cervi, A.C. 28773 (NY); Reserva Natural de Salto Morato, 04 Dez 1998, Cervi, A.C. 2977 (NY); RPPN Salto Morato, 16 Fev 2009, Völtz, R.R.; Brotto, M.L. 5593 (FURB); Serra Gigante, 03 Ago 2014, Vieira, R.S.; Blum, C.T. 1040 (FURB). Guaratuba, Pedra Branca de Araraquara, 05 Dez 1961, Hatschbach, G. 1985 (NY); 29 Dez 1987, Kummrow, R.; Cordeiro, J. 4909 (FURB); Pedra Branca de Araraquara, 29 Dez 1987, Kummrow, R; Cordeiro, J 11418 (NY); Pedra Branca de Araraquara, 29 Dez 1987, R Kummrow; J. Cordeiro 981 (NY); Pedra Branca de Araraquara, 29 Dez 1987, R. Kummrow; J. Cordeiro s.n. (HRCB); Candeias, Restinga arbórea, 23 Dez 1991, J.M.Silva 12676 (NY); Candeias, 23 Dez 1991, Silva, J.M. 8792 (NY); Nereidas, 12 Dez 1993, J.M.Silva 44555 (NY); 12 Dez 1993, Silva, J.M. 4862 (FURB); Nereidas, 12 Dez 1993, Silva, J.M. 9081 (NY); Nereidas, 12 Dez 1993, Silva, JM 809 (NY); E.E.E.B. Brejatuba I, 23 Jul 2002, Holsbach, B.A.V.D.A. 547 (FURB); Morro dos Perdidos / APA Estadual de Guaratuba, 27 Ago 2010, Verdi, M; Martins, EM; Veiga, ON 3042 (BM). Matinhos, Caiobá, Morro do Boi, 01 Fev 1974, Kummrow, R. 240 (NY); 01 Fev 1974, Kummrow, R. 5475 (FURB); Caioba, Morro do Boi, 01 Fev 1974, R. Kummrow s.n. (BM); Caioba, morro do Boi, 01 Fev 1974, R.Kummrow 7305 (NY); Sertãozinho, 10 Jan 1984, Roderjan, C.V.; Kuniyoshi, Y.S. 5 (FURB); Rio da Onça, 18 Fev 1985, Roderjan, C.V. s.n. (FURB); Formações Pioneiras de Influência Marinha, Estrada para Agroflora, 10 Jul 1986, F.C. Silva 36568 (NY); Cabaraquara, 11 Jul 1989, Kuniyoshi, Y.S.; Ziller, S.R. 7 (FURB); Cabaraquara, 16 Fev 1990, Ziller, S.R. 9 (FURB); Fazenda Empreendimentos Guaraguaçu Ltda., 27 Mar 1997, Svolenski, A.C. 883 (FURB); Parque Estadual do Rio da Onça, 01 Nov 2001, J. Sonehara s.n. (HRCB). Morretes, Rio Sapitanduva, 05 Dez 1972, Hatschbach, G. 236 (NY); Porto de Cima, 04 Jan 1975, A.Dziewa 44585 (NY); Porto de Cima, 04 Jan 1975, Dziewa, A 808 (NY); Rio Bromado, Jan 1979, Hatschbach, G. s.n. (HRCB); América de Cima, 12 Fev 1985, Hatschbach, G. 8745 (NY); Estação Marumbi picada para o Rochedinho, 08 Fev 1990, Cordeiro, J 606 (HRCB); 30 Out 1993, Guapyassu, M. s.n. (FURB); Faz. Indaiá, 16 Set 1994, Tiepolo, G.; Zilli, A.L. s.n. (FURB); Serra Marumbia picada ao Olimpo, 19 Jan 1995, Ribas, OS s.n. (HRCB); P.E. Marumbi, 14 Jul 1996, Rocha, M.R. 3 (FURB);

P.E. Marumbi, 09 Nov 1996, Rocha, M.R.; Carpanezzi, O. s.n. (FURB); Comunidade do Candonga/ rio Sagrado, 08 Out 2005, M.G. Caxambu 427 (NY); Olimpo / Parque Estadual Pico Marumbi, 24 Ago 2010, Verdi, M; Martins, EM; Veiga, ON 22 (BM); Olimpo, Parque Estadual Pico Marumbi, 24 Ago 2010, Verdi, M; Martins, EM; Veiga, ON 8736 (NY); Serra do Marumbi - Morro Leão, 04 Mai 2014, Vieira, R.S. 5763 (FURB); Cordeiro, J 134 (HRCB). Paranaguá, Faz. Banestado - Lote 4, 10 Nov 1979, Roderjan, C.V. 106 (FURB); 08 Set 1985, Kuniyoshi, Y.S. 600 (FURB); 15 Abr 1993, Longhi, S. J. 3542 (BM); Banestado, próximo à Praia de Leste, Próximo à Praia de Leste, 04 Nov 1994, Ziller, S.R.; Wanke, G. 5907 (NY); Parque Estadual do Palmito, 19 Dez 1996, Grodzki, L. 235 (BM); Viveiro Banestado, 27 Out 1996, Schütz, A.L.; Gatti, G. 355 (FURB); Floresta Estadual do Palmito, 15 Ago 1997, Gatti, G. 35 (FURB); Floresta Estadual do Palmito, 15 Ago 1997, Gatti, G. 19488 (NY); Floresta do Palmito, estrada das praias, 17 Jul 1997, Martins, L.P.; Kuniyoshi, Y.S.; Schimmelpfeng, L.C. s.n. (FURB); Floresta Estadual do Palmito, 01 Nov 1997, Barddal, M.L. 697 (FURB); Floresta Estadual do Palmito, 24 Set 2001, Tadei, M. 8096 (NY); Ilha do Mel, trilha Brasília - Praia Grande, 24 Set 2004, Matos, F.B. 67 (NY); Ilha do Mel, Brasília, 24 Set 2004, Sakagami, C.R. 56 (NY); Ilha do Mel, Brasília, 25 Set 2004, Maia, D.C.da 8096 (NY); Ilha do Mel. Trilha do Farol para Brasília., 15 Ago 2010, Lima, D.F.; Batista, L. 4828 (NY); Ilha do Mel, 06 Jan 2014, Bizarro, O.M.R. 5290 (FURB); Rio Cachoeirinha, Hatschbach, G. 49199 (NY). Pontal do Paraná, Fazenda Esterco, Propriedade da Iguaçu, 04 Set 2013, E.D. Lozano s.n. (NY); Baln. Atami, 27 Dez 1989, Roderjan, C.V.; Kuniyoshi, Y.S. 18 (FURB); Balneário Atami, 18 Nov 1989, S.R. Ziller 13427 (NY); Baln. Atami, 18 Nov 1989, Ziller, S.R. 16 (FURB); Baln. Atami, 05 Jan 1994, Tiepolo, G.; Kuniyoshi, Y.S. 1543 (FURB); 13 Set 2008, Weiss, G. 743 (NY); Próximo ao Rio Guaraguaçu, 12 Out 2009, M.G. Silva 895 (HRCB); Próximo ao Rio Guaraguaçu, 12 Set 2009, Catenacci, F 271 (HRCB); 12 Set 2009, Marcilio, V. 37 (HRCB); Restinga próximo ao Rio Guaraguaçu., 12 Set 2009, Silva, M.G. 1634 (NY); Pontal do Sul, 19 Mai 2012, E.L. Siqueira 966 (NY); Pontal do Sul, Ponta do Poço., 02 Nov 2012, M.G. Caxambu 808 (HRCB); Pontal do Sul, Ponta do Poço, 02 Nov 2012, M.G. Caxambu 3536 (NY); Local proximo ao rio guaraguaçu restinga., 12 Set 2009, Catenacci, F. s.n. (BM). Rio de Janeiro. Mangaratiba, Reserva Ecológica Rio das Pedras-Trilha do Corisquinho, proximidades do cume do Corisquinho, 03 Jun 1997, Braga, J.M.A. 4896 (NY); Reserva Ecológica Rio das Pedras, trilha do Corisquinho, proximidades do cume do Corisquinho., 03 Jun 1997, Braga, J.M.A. 4903 (VIES); Reserva Ecológica Rio das Pedras-Trilha do Corisquinho, proximidades do cume do Corisquinho., 03 Jun 1997, Braga, J.M.A. s.n. (NY); Reserva Ecológica Rio das Pedras, trilha do Corisquinho, proximidades do cume do Corisquinho, 03 Jun 1997, J. M. A. Braga 216 (VIES); Reserva Ecológica Rio das Pedras, trilha, 03 Jun 1997, J.M.A. Braga Irwin 34390 (MO); Reserva Ecológica Rio das Pedras, trilha do Corisquinho, proximidades do cume do Corisquinho., 03 Jun 1997, J.M.A. Braga; R.H.P. Andreatta; J.A. Lira Neto; et al. 88 (NY); Ilha da Marambaia, Praia da Armação, perto da área aberta de restinga., 23 Dez 1998, Menezes, LFT 642 (NY); Ilha da Marambaia, Praia da Armação, complexo florestal inund'vel sobre cordões arenosos. Área de tese de doutorado do

coletor linha 1., 16 Mar 2000, Menezes, LFT 459 (NY); Ilha da Marambaia, Praia da Armação, área de moitas., 27 Dez 2002, Menezes, LFT 782 (NY); Restinga da Marambaia, Praia da Gaeta- formação pós praia, 27 Nov 2004, Baylão-Junior, HF; Souza, DMS 783 (NY); Reserva Ecológica Rio das Pedras, trilha do Corisquinho, proximidades do cume do Corisquinho., J. M. A. Braga Clausen 1329 (MO). Casimiro de Abreu, Near Barra de Sao Joao Village, 1953, Restinga I 11231 (UB); District of Barra de Sao Joao; near Barra de Sao Joao village, 03 Set 1953, Restinga I 8731 (UB); 05 Set 1953, Restinga I 238 (UB); 05 Set 1953, Restinga I 608 (UB); 06 Set 1953, Restinga I 3717 (UB); 06 Set 1953, Restinga I 9081 (UB). Itatiaia, Vicinity Museum, crossroads, Itatiaia national Park, 10 Dez 1959, B. Maguire 809 (UB); Itatiaia National Park, vicinity Repouso Itatiaia Donati, 10 Dez 1959, B. Maguire 7049 (UB); Guanabara; vicinity Lago Azul, Itatiaia National Park, 10 Dez 1959, B. Maguire 8396 (UB); Itatiaia National Park, vicinity Reponso Itatiaia Donati, 10 Dez 1959, B. Maguire 10808 (UB); Donati, 20 Abr 1962, H. E. Strang 9049 (UB); Parque Nacional do Itatiaia. Estrada entre a sede do PNI e o abrigo numero 3., 11 Nov 1993, L. Sylvestre et al. 2407 (UB); Parque Nacional do Itatiaia, Ponte do Maromba, caminho para Macieiras., 14 Set 1994, Lima, M.P.M.; et al. 289 (UB); Parque Nacional do Itatiaia. Trilha que vai do Lago Azul ao Museu., 22 Set 1994, L. Sylvestre 238 (UB); Parque Nacional do Itatiaia, Caminho para o Lago Azul, próximo ao abrigo IV., 30 Ago 2001, Quinet, A.; et al. 21812 (UB); Parque Nacional de Itatiaia, 01 Fev 2015, Cortez, M.B.S.; Cortez, E.D.S.; Cortez, J.V. 3822 (UB); Parque Nacional de Itatiaia, 01 Fev 2015, Cortez, M.B.S.; Cortez, E.D.S.; Cortez, J.V. 8568 (UB). Maricá, APA de Maricá, 14 Nov 2012, Leal, D.O. 148 (NY); APA de Maricá, 14 Nov 2012, Leal, D.O. s.n. (NY). Rio Grande do Sul. Arroio do Sal, Rondinha Nova., Jan 1990, Mondin, C. 24 (HVAT); Balneário Rondinha Nova, 13 Jan 2001, Mondin, C. Martinelli 13427 (MO). Porto Alegre, Morro Santana., Out 1975, Camargo, O.R. 17477 (R); Rua Padre Chagas, 10 Ago 1999, Matzenbacher, NI Martinelli 11961 (MO). Torres, Paraíso, 12 Nov 1954, Rambo, B. Hatschbach 17186 (MO); Parque de Torres, 14 Jul 1972, Lindeman, JC; et al. Martinelli 13427 (MO); Parque de Torres, 15 Jul 1972, Irgang, BE; et al. Irwin 20548 (MO); Parque de Torres, limite Norte, Jul 1972, Irgang, B.E. 6852 (R); Capão Vanilla, 22 Jan 1983, Hagelund, K Harley 27360 (MO); Itapeva, 26 Out 1985, Falkenberg, DB 169 (MAC); Itapeva, 21 Dez 1987, Waechter, JL 8021 (MAC); Itapeva, Dez 1987, Waechter, J.L. 13577 (R); Itapeva, Waechter, JL MELO 692 (MO); Capão Vanilla, 22 Jan 1983, Hagelund, K 07 (MAC); Parque Estadual de Itapeva, 05 Jan 2015, Cortez, M.B.S.; Cortez, E.D.S.; Cortez, J.V. Heringer 240 (MO); Parque Estadual de Itapeva, 05 Jan 2015, Cortez, M.B.S.; Cortez, E.D.S.; Cortez, J.V. MARUFFA s.n. (MO). Santa Catarina. Apiúna, Jundiá, 12 Out 2007, Grippa, CR; Bachmann, V 318 (BHCB); Salão, 12 Nov 2009, Korte, A; Kniess, A s.n. (BHCB); Anta Gorda, 10 Ago 2010, Verdi, M; Cagliioni, E; Martins, EM 3 (JOI); Salão, 12 Fev 2015, Oliveira, AA de Eiten 8090-C (MO). Blumenau, Morro Spitzkopf, 03 Fev 2001, Marcos Sobral 148 (SPSF); Spitzkopf, 03 Fev 2001, Sobral, M 1201 (JOI); Spitzkopf, 04 Fev 2001, Sobral, M s.n. (BHCB); Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia, 19 Jun 2001, Sobral, M 1664 (BHCB); Parque das nascentes, 19 Mai 2001, Marcos Sobral 1483 (SPSF); Lageado Alto, 11 Jun

2007, Grippa, CR; Godoy, MB; Costa Silva, F da 1767 (BHCB); Morro do Spitzkopf, 08 Nov 2007, Grippa, CR; Souza, NL de; Stano, F 377 (BHCB); Parque Nacional da Serra do Itajaí - Spitzkopf, 08 Fev 2010, Verdi, M; Gasper, AL de s.n. (BHCB); Parque Nacional da Serra do Itajaí - Área Virgem, 27 Mai 2010, Korte, A; Kniess, A 64 (JOI); Floresta Ombrófila Densa, 21 Dez 2011, Caglioni, E. 2304 (SPSF); Floresta Ombrófila Densa, 07 Jan 2012, Caglioni, E. 6339 (SPSF); Parque Nacional da Serra do Itajaí., 31 Mar 2012, Caglioni, E. et al. 37 (SPSF); Parque Nacional da Serra do Itajaí, 31 Mar 2012, Caglioni, E; et al. Sylvestre 938 (MO); Morro do Sapo (Topo) - Parque Nacional da Serra do Itajaí, 21 Jan 2013, Funez, LA; Kemmelmeier, K; Zermiani, AE 16 (JOI); Parque Nacioanl da Serra do Itajaí - Trilha da chuva, 27 Jul 2015, Pastório, FF 4208 (BHCB); Parque M.M. São Francisco de Assis, Quadros, K.E. Lombardi 2049 (MO). Florianópolis, Morro do Antão, 20 Jan 1948, Sehnem, A. 17693 (UEC); Armacao, 15 Jul 1951, Rambo, B. 22059 (UEC); Armacao, 18 Jul 1951, Rambo, B. 22084 (UEC); Rio Vermelho, Ilha de Santa Catarina, 31 Ago 1984, Oliveira, JS 335 (SPSF); Rio Vermelho Ilha de Santa Catarina, 31 Ago 1984, Oliveira, JS 1136 (UEC); Rio Vermelho, Ilha de Santa Catarina, 28 Dez 1984, Souza, ML; Silva Filho, FA da 1000 (SPSF); Rio Vermelho, Ilha de Santa Catarina, 28 Dez 1984, Souza, ML; Silva Filho, FA da 1905 (SPSF); Santo Antônio de Lisboa, laguinho, Ilha Santa Catarina, 10 Jan 1989, Queiroz, MH de 97 (JOI); Santo Antônio de Lisboa, laguinho, Ilha de Santa Catarina, 10 Jan 1989, Queiroz, MH de 117 (SPSF); Dunas da Joaquina., 23 Set 1993, Balieiro, R.C. Maguire 44582 (MO); Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, atrás do Posto Policial da Av. das Rendeiras., 24 Nov 2004, Guimarães, TB; Falkenberg, DB 380 (SPSF); Praia de Jurerê Internacional, 14 Dez 2010, Korte, A (JOI); Morro da Lagoa, 23 Fev 2010, Cadorin, TJ; Grosch, B; Zimmermann, R s.n. (BHCB). Ilhota, Parque Botânico do Morro do Baú, 27 Ago 1994, Reis, A; Vieira, S 647 (SPSF); Parque Botânico Morro do Baú, 25 Set 1994, Vieira, S; Reis, A 134 (SPSF); Parque Botânico do Morro do Baú, próximo a sede, 25 Set 1994, Vieira, S; Reis, A Mexia 4261 (MO); 28 Jul 1995, Reis, A 10 (JOI); Parque Botânico do Morro do Baú, 04 Jan 1996, Cardoso, JH; Anjos, A 1393 (SPSF); Parq Bot Morro do Baú, 04 Jan 1996, Cardoso, JH; Reis, A 1258 (SPSF); Morro do Bau, 27 Abr 2008, Kogus, B. Custodio Filho 569 (MO). Joinville, Serra Dona Francisca - Quilometro 21 da SC/ 301, 02 Mai 1998, Esemann-Quadros, K 665 (JOI); Serra Dona Francisca - Quilometro 21 da SC/301., 02 Mai 1998, Esemann-Quadros, K 1198 (JOI); Colhido em Pirabeiraba, 13 Ago 1999, Giampaolo (SPSF); Colhido na Estrada do Pico, 01 Dez 1999, Emir Dias 245 (SPSF); Castelo dos Bugres, 26 Out 2004, F.C.S. Vieira 128 (SPSF); 10 Dez 2009, Cadorin, TJ; Uller, HF; Oliveira, CPL s.n. (BHCB); Serra Dona Francisca - SC-301, 15 Dez 2009, Dreveck, S; Carneiro, FE s.n. (BHCB); Pirai, 17 Nov 2009, Dreveck, S; Carneiro, FE 896 (BHCB); Morro da Tromba, 26 Out 2009, Mancinelli, W.S. 485 (SPSF); Barragem do 8º Salto-Serra do Piraí, floresta ombrófila densa, interior do fragmento, estágio sucessional avançado, 18 Ago 2010, Korte, A.; Kniess, A. 375 (SPSF); Barragem do 8º Salto - Serra do Piraí, 18 Ago 2010, Korte, A; Kniess, A 355 (JOI); Rio Manso, 02 Fev 2010, Cadorin, TJ; Grosch, B; Lopes, CP 270 (BHCB); 06 Mai 2010, Cadorin, TJ; Uller,

HF; Oliveira, CPL 3982 (BHCB); Lagoa Saguassu, 23 Nov 2010, Korte, A 547 (JOI). São Francisco do Sul, Garuva Tres Barras, 21 Jan 1958, Reitz & Klein 29364 (UEC); Ilha Grande, 01 Dez 2004, F.C.S. Vieira 809 (SPSF); Ilha dos Papagaios, 26 Fev 2004, Hering-Rinnert, C. 413 (SPSF); Ilha dos Papagaios, 26 Fev 2004, Hering-Rinnert, C. (SPSF); Ilha Grande, 17 Jun 2004, F.C.S. Vieira 642 (SPSF); Ilha Grande, Litoral rochoso, 17 Jun 2004, Vieira, F.C.S. 341 (SPSF); Ilha Grande, 17 Jun 2004, Vieira, FCS 24 (JOI); Mandigituba, 04 Nov 2004, Mancinelli, W.S. 202 (SPSF); Herdeiros, 23 Nov 2004, F.C.S. Vieira 56 (SPSF); Ilha da Rita, 23 Nov 2004, Mancinelli, W.S. 783 (SPSF); Ilha da Rita, 23 Nov 2004, Mancinelli, WS 316 (JOI); Herdeiros, 23 Nov 2004, Vieira, FCS 81-42 (SPSF); Herdeiros, 26 Out 2004, Mancinelli, W.S. 73 (SPSF); Ilha das Flores, 21 Set 2004, Bächtold, A. 433 (SPSF); Ilha dos Herdeiros, 26 Set 2004, Mancinelli, WS 105 (SPSF); Praia do Ervino, 11 Abr 2005, Sevegnani, L 6150 (BHCB); Estrada Fria - Gibraltar, 11 Dez 2005, Jotham Ziffer Berger 188 (SPSF); Ilha do Cação, 16 Mai 2006, Elaine Cristine Spitzner 782 (SPSF); Parque Estadual do Acaraí - Praia do Ervino, 29 Nov 2010, Korte, A; Gasper, AL de 351 (JOI); Praia do Ervino / Parque Estadual do Acaraí, 22 Fev 2011, Korte, A 1400 (JOI); Parque Estadual Acaraí, 09 Nov 2011, Melo-Júnior, J.C.F. 459 (SPSF); Praia Grande - Restinga - formação arbustiva - Parques Estadual Acaraí, 20 Fev 2014, J.C.F.Melo Jr. 10869 (UEC); Restinga - formação arbustiva - Parque Estadual Acaraí, 10 Jan 2014, J.C.F.Melo Jr. 9 (UEC). São Paulo. Bertiooga, Praia do Itaguaré, 26 Ago 1999, Magenta, M.A.G.; Martins, S.E. 94 (FUEL); Rio Itaguaré, 03 Dez 1999, Martins, S.E.; Pompéia, L. 20836 (FUEL); Itaguaré. Trilha que sai da Rod. Rio-Santos em direção à serra, ca. 200m da ponte do Rio Itaguaré, 30 Out 2001, Martins, S.E.; Sampaio, P.S.P.; Silva, I.B. s.n. (FUEL). Cananeia, E.E. Ilha do Cardoso, 08 Jan 1999, E.R.Batista 1106 (NY); Ilha do Cardoso, restinga de Marujá., , D. A. De Grande 8982 (UEC); Ilha do Cardoso. Restinga de Itacuruçá., E. Forero 121 (IAC); Ilha do Cardoso. Entre praias de Itacuruçá e Ipanema., M. R. F. Melo 558 (IAC); Ilha do Cardoso, trilha nova da captação - Ipanema., S. R. Neto (IAC); Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Próximo ao alojamento., Sérgio Romaniuc Neto 638 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 09 Nov 1977, D.A. De Grande & E.A.Lopes 32452 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 21 Fev 1981, K.Kubtzki 751 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 11 Nov 1981, J.B.Baitello & S.M.Borges 606 (UEC); Ilha do Cardoso, atrás do gerador, 16 Ago 1982, A.C. Maruffa et al. 4066 (FUEL); Ilha Comprida. Estrada entre a balsa e a Praia da Ilha Comprida. Área de mata de restinga com transição para dunas., 08 Set 1994, Hoffmann, J.R.R.; Sanches, C.D.; Bastos, E.B.; Gorenstein, M.R.; Pereira, V.F. s/nº (IAC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso-PEIC, 12 Set 2001, Castro, R. de 5191 (IAC); Ilha do Cardoso, 01 Jan 1977, G. J. Shepherd H51178 (HUEFS); Ilha do Cardoso, 12 Jan 1977, Shepherd, G.J.; Vital; DM 909 (UEC); Ilha do Cardoso, Trilha de acesso à captação de água., 01 Dez 1978, Grande, D.A.; Lopes, E.A. 15 (UEC); 02 Fev 1978, Prance, G.T.; Shepherd, G.J.; Benson, W.W. 225 (UEC); Ilha do Cardoso, 01 Jan 1979, H. de F. Leitão Filho 368 (HUEFS); Ilha do Cardoso, 14 Nov 1979, H. de F. Leitão Filho H50977 (HUEFS); Ilha do Cardoso, Restinga de Itacuruçá., 08 Out 1980, Forero, E.; Lopes, E.A.; Wanderley, M.D.G.L.; Yano, O. 10450 (UEC); Ilha do Cardoso., 20 Fev 1981, A. Custodio

Filho s.n. (UEC); Ilha do Cardoso, 21 Fev 1981, K. Kubitzki 390 (HUEFS); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 11 Nov 1981, Baitello, JB; et al. 40 (HUEFS); Ilha do Cardoso, Restinga entre praias de Itacuruçá e Ipanema., 07 Jun 1983, Mello, M.R.F.; Wanderley, M.D.G.L.; Barros, F. 16 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Alto do Morro Jacaréú., 18 Out 1988, M. C. H. Mamede 1335 (HUEFS); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, restinga do Pereirinha. Árvore no. 63., 27 Mar 1991, M. Sugiyama 28308 (HUEFS); Estrada Cananéia- Pariquera-Açu (via pon, 06 Set 1994, Ferreira, V.F.; Gorenstein, M.R.; Sanches, C.D.; Bastos, E.B.; Hoffmann, J.R. 3694 (UEC); Ilha Comprida. Estrada entre a balsa e a, 08 Set 1994, Hoffmann, J.R.R.; Gorenstein, M.R.; Pereira, V.F.; Sanches, C.D.; Bastos, E.B. 693 (UEC); Ilha do Cardoso, Cananéia, 01 Jul 1997, Passos, L.C. 141 (UEC); Ilha do Cardoso, Cananéia, 01 Jul 1997, Passos, L.C. 22822 (UEC); Ilha do Cardoso, Cananéia, 18 Dez 1998, Passos, L.C. 181 (UEC); Ilha do Cardoso, Cananéia, 18 Dez 1998, Passos, L.C. 256 (UEC); Ilha do Cardoso, Cananéia, 18 Dez 1998, Passos, L.C. 645 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 08 Jan 1999, Batista, E.R.; Penha, A.S.; Monico, I.M.; Matsukuma, C.K.; Oki, V.K. 900 (UEC); Agrossolar., 15 Fev 2000, Hanazaki, N.; Peroni, N.; Mendonça, A.P. s.n. (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 10 Dez 2001, Castro, R. 2 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, parcelas permanentes, 25 Jun 2002, Breier, T.B.; Singer, R.B. 49 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Parcelas permanentes., 25 Jun 2002, Breier, T.B.; Singer, R.B. 175 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Parcelas permanentes., 25 Jun 2002, Breier, T.B.; Singer, R.B. 8969 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, parcelas permanentes, 25 Jun 2002, Breier, T.B.; Singer, R.B. s.n. (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Trilha Didática., 17 Mai 2002, Breier, T.B.; Andrade, M.A.R. 187 (UEC); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, trilha didática, 17 Mai 2002, Breier, T.B.; Andrade, M.A.R. 248 (UEC); Fazenda Folha Larga, 26 Out 2003, Urbanetz, C. 40017 (UEC); Fazenda Folha Larga, 26 Out 2003, Urbanetz, C.; Mariuza; Lelo; Domingos 163 (UEC); Fazenda Folha Larga, Trilha Kaá-pozanga., 14 Jan 2004, Urbanetz, C.; Mariuza; Domingos; Lelo 259 (UEC); Fazenda Folha Larga, Trilha Kaá-pozanga., 14 Jan 2004, Urbanetz, C.; Mariuza; Domingos; Lelo 13427 (UEC); Distrito de Itapitangui., 29 Mar 2005, Carboni, M.; Sampaio, D.; Breier, T.B.; Faraco, A.G.; Soares, P.G.; Fernandez, R.R. 10 (UEC). Peruíbe, Estação Ecológica Juréia-Itatins, 25 Abr 1990, M.C.H.Mamede 540 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 11 Dez 1990, I.Cordeiro 380 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 13 Dez 1990, S.J.Gomes da Silva 19 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 17 Mai 1990, I.Cordeiro 8 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 22 Nov 1990, L.Rossi 674 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 21 Set 1990, S.J.Gomes da Silva 120 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 14 Dez 1991, M.P.Costa 181 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 20 Fev 1991, I.Cordeiro 481 (UEC); Estação Ecológica Juréia-Itatins, 13 Jun 1991, M.C.H.Mamede & E.A.Anunciaçao 981 (UEC). Ubatuba. Picinguaba, 10 Abr 1988, Furlan, A. 530 (UEC); Picinguaba, 03 Dez 1988, Garcia, F.C.P. 3 (UEC); Picinguaba, 04 Dez 1988, Garcia, F.C.P. s.n. (UEC); Picinguaba, 09 Out 1988, Cunha, N.M.L. 8 (UEC); Picinguaba, 11 Mar 1989, Furlan, A. 1251 (UEC); Picinguaba, 12 Nov 1989, Furlan, A. 289 (UEC); Picinguaba, 06 Mai 1990, Romero, R.

194 (UEC); Picinguaba, 12 Jan 1991, Garcia, F.C.P. 5 (UEC); Picinguaba, 05 Jan 1993, Assis, M.A. 6 (UEC); Picinguaba, 04 Mar 1993, Garcia, F.C.P. s.n. (UEC); Praia do Tenório, 14 Nov 1993, Franco, A.L.M. 271 (UEC); Ilha Anchieta, trilha do Guilherme, 15 Dez 1994, Santin, D.A.; Moreira, J.L.A. 192 (UEC); Praia vermelha do meio, caminho para Pra, 04 Fev 1996, Leitão Filho, H.F.; Rodrigues, R.R.; Sanchez, M.; Santin, D.A.; Nave, A.G.; Mansano, V.F.; Seoane, 37 (UEC); Ilha Anchieta - Trilha para Praia do Sul, 06 Fev 1996, Leitão Filho, H.F.; Rodrigues, R.R.; Sanchez, M.; Santin, D.A.; Nave, A.G.; Mansano, V.F.; Seoane, 745 (UEC); Picinguaba, 12 Jan 1996, Pedroni, F.; Mariz, J.; Sanches s.n. (UEC); Parque Estadual Serra do Mar, Morro do Cuscuzeiro, 20 Dez 2006, Bertoncello, R.; Pansonato, M. 630 (UEC); Parque estadual da Ilha Anchieta, Campo antrópico da Represa., 25 Jul 2007, Luize, B.G.; Zipparro, V.B. 14 (UEC); Parque Estadual da Serra do Mar., Costão Fortaleza, 17 Jun 2007, Lima, A. .L.; Rodrigues, G. 15 (UEC); Parque Estadual da Sera do Mar, Costão Fortaleza., 17 Jun 2007, Lima, A.L.; Rodrigues, G. 44 (UEC).

4. *Clusia fragrans* Gardner, **London J. Bot.** 2: 334. 1843.

Tipo: Brasil. Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos, Mai 1837 (♂), *G. Gardner* 332 (lectótipo – aqui designado: BM! barcode 000957981; isolectótipo: K! barcode 000487442).

Clusia rupicola Casar., **Novarum Stirpium Brasiliensium Decades** 61. 1843.

Tipo: Brasil. Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos, *G. Casaretto* (lectótipo – aqui designado: TO!).

Arvoreta, ocasionalmente árvore ou arbusto, 2-7m alt.; exsudato branco ou amarelado; raízes aéreas muitas vezes presentes; ramos jovens angulosos a cilíndricos, não carenados, frequentemente estriados *in sicco*, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 8–18 × 7–13 mm, canaliculado; lâmina coriácea, elíptica a orbicular, ocasionalmente obovada, 10–20 × 6,5–16 cm, ápice obtuso a arredondado, base obtusa a arredondada, ocasionalmente aguda, margem revoluta; nervura central impressa ou pouco saliente na superfície adaxial, saliente, não carenada e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias distantes entre si 2–4 mm, salientes em ambas as superfícies, na seção mediana da lâmina em ângulo de 55–70° com a nervura central; nervura inframarginal a ca. 1–3 mm da

margem, crenada; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, principalmente na superfície adaxial, distantes entre si 1–2 mm.; glândulas pontuadas visíveis na superfície adaxial. **Inflorescência** ereta, 8–12 × 5–6 cm, congestas, n. de flores geralmente 2–3 (estam.) e 2–3 (pist.); pedúnculo cilíndrico, 3,5–9 cm compr.; brácteas deltoides, 10–12 × 8–10 mm, não carenadas, pedicelo ca. 3–6 mm compr.; brácteas caliculares 2, deltoides, 9–11 × 6–13 mm. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 5–7 cm diâm.; sépalas 5–6, esverdeadas, orbiculares, externas 2 × 1,5 cm, internas 1,5 × 1,2 cm; pétalas 5–6, creme a amareladas, patentes, membranáceas, obovadas, ca. 2–3 × 1–2,5 cm; flor estam.: pistilódio ausente, estames numerosos, os mais externos fundidos na base e os mais internos livres, ca. 6–10 mm de compr., anteras eretas, 4–6 mm × 0,7 mm, ápice truncado, conectivo um pouco prolongado acima das tecas, castanho *in sicco*; flor pist.: estaminódios 20–35, ca. 5–6 mm compr., filetes ca. 1 mm compr., unidos entre si na base, anteródios bem desenvolvidos ca. 4–5 mm compr.; ovário 5–6-locular, globoso, ca. 1 x 1 cm, estigmas subsésseis, suborbiculares, ca. 3,5–4 × 2–2,5 mm, coniventes *in sicco*, não recobrimdo a maior parte do ovário. **Fruto** submaduro verde, oval ou globoso, 2,5–3 × 1,5–1,8 cm, estigmas terminais, não conivente *in sicco*, distantes 1,3–1,5 mm entre si e do ápice; pétalas decíduas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Engler (1888), t. 81.

Nomes populares: mangue-de-serra (Brasil).

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: abril e maio.

Frutificação: março a julho.

Distribuição: Endêmica do estado do Rio de Janeiro, no Brasil, sendo encontrada apenas na Serra dos Órgãos e nas montanhas de Itatiaia (Fig. 6).



Figura 6. Distribuição geográfica de *Clusia fragrans* (círculos pretos).

Ecologia: *Clusia fragrans* ocorre em matas nebulares e afloramentos rochosos acima de 1000 m de altitude. A espécie é relativamente comum localmente, mas sua distribuição é restrita a poucos locais, os quais sofrem constantes danos por incêndios provocados por ação humana.

Clusia fragrans é uma espécie facilmente reconhecida por conta das grandes dimensões de suas folhas e flores, as quais possuem 5–7 cm de diâmetro na antese, ao contrário das outras espécies da sect. *Criuva*, que possuem flores com até 3,5 cm de diâmetro. Na sect. *Criuva*, a espécie é uma das poucas a comumente apresentar seis pétalas e seis carpelos.

Clusia rupicola Casar. foi um nome proposto por Casaretto (1843) para plantas coletadas na mesma população da qual provem o material tipo de *C. fragrans*. *Clusia rupicola* foi descrita no mesmo ano que *C. fragrans*, e uma vez que não foi possível verificar qual nome foi publicado primeiro, mantemos o nome *C. fragrans* por ser usado tradicionalmente para a espécie, e incluímos *C. rupicola* em sua sinonímia.

Material examinado: BRASIL: Rio de Janeiro. Serra dos Orgaos, 12 Fev 1952, A. C. Brade 21205 (NY); Km. 2, Serra Orgao, Edo. Rio de Janeiro National Parque, 16 Dez 1959, B. Maguire 44592 (NY); 24 Mar 1879, Glaziou, A.F.M. (R); 24 Mar 1879, Glaziou, A.F.M. 10344 (R); Distr. de Macaé de Cima, nascente do Rio das Flores (fazenda sophronitis), caminho da pedra Bicuda., 19 Abr 1989, H.Q. Boudet Fernandes Boudet Fernandes 273 (MO); Jardim de Araras, Pedra do Oratório., 26 Set 1981, H. C. de Lima 1793 (NY); Trail up to Pedra do Sino, Serra dos Orgaos, E. do Rio de Janeiro, 16 Abr 1972, J.H. Kirkbride Jr. 1725 (NY); Trail up to Pedra do Sino, Serra dos Orgaos, E. do Rio de Janeiro, 16 Abr 1972, J. H. Kirkbride Jr. 1725 (NY).

5. *Clusia grammadenioides* Pipoly, **Sida** 16(4):653–655, 1995.

Tipo: Venezuela. Amazonas: Huachica, 11 km NE of San Carlos de Río Negro, 1°58'N, 67°03'W, 120 m, 13 Nov 1977 (♂), *Liesner, R. & J. Hall* 3447 (holótipo: VEN! barcode 251590; isótipo: BRIT! barcode 23460, MO! barcode 2267062).

Hemiepífita, exsudato creme; ramos tetragonais, amplamente alados, alas decussadas, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 1–10 × 3–5 mm, não canaliculado; lâmina subcoriácea a coriácea, obovada ou elíptica, raro oblongo–obovada, 10–26,5 × 2,5–8,5 cm, ápice obtuso a ocasionalmente arredondado, acuminado, acúmen 2 – 14 mm, base atenuada, decorrente sobre o pecíolo, margem não revoluta; nervura central pouco saliente e conspícua até o ápice na superfície adaxial, saliente, carenada e conspícua até o ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias distantes entre si 1–3 mm, salientes em ambas as superfícies, na seção mediana da lâmina em ângulo de 30–40(55)° com a nervura central; nervura inframarginal 1–2 mm da margem; canais secretores lineares, visíveis na superfície adaxial, distantes entre si 0,5–1,5 mm; glândulas pontuadas castanhas visíveis na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta ou levemente curvada, 4–10 × 4–18 cm, laxas, com inflorescências parciais congestas, n. de flores 30–50 (estam.) e 9–15 (pist.); pedúnculo 0–3 mm compr.; brácteas deltoides, 3–4 × 2,5–3 mm, carenadas, pedicelo ca. 4 mm compr.; brácteas caliculares 2, deltoides, ca. 3 × 3 mm. **Botão** globoso, cor não observada. **Flor** 1–1,5 cm diâm.; sépalas 5–8, esverdeadas, orbiculares, margens escariosas e hialinas, externas 3–3,5 × 3–3,5 mm, internas ca. 5 × 4 cm; pétalas 5, brancas a creme, subpatentes, carnosas, as mais externas suborbiculares e as mais internas oblongo–ovadas, 4–5 × 3–3,5 mm; flor estam.: pistilódio ausente, andróforo pentagonal,

estames 18–23, unidos na base por 0.2–0.4 mm, porção livre dos filetes ca. 0.2 mm de compr., anteras eretas, 1–1.3 mm $\times$ 0.3–0.4 mm, ápice truncado, conectivo não prolongado acima das tecas, preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5–6, filetes ca. 0.6 mm compr., brevemente unidos entre si na base, anteródios bem desenvolvidos ca. 0.7 $\times$ 0.4 mm; ovário 5–6–locular, globoso, ca. 6 $\times$ 5 mm, estigmas subsésseis, pentagonais ou suborbiculares, ca. 1.5 $\times$ 1.5 mm, não coniventes *in sicco*, não recobrimdo a maior parte do ovário. **Fruto** submaduro verde, suboval ou globoso, ca. 2 $\times$ 2 cm, estigmas não coniventes; pétalas decíduas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Fig. 7 A–E; Pipoly & Graff (1995), p. 654.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: outubro e novembro.

Frutificação: novembro a janeiro.

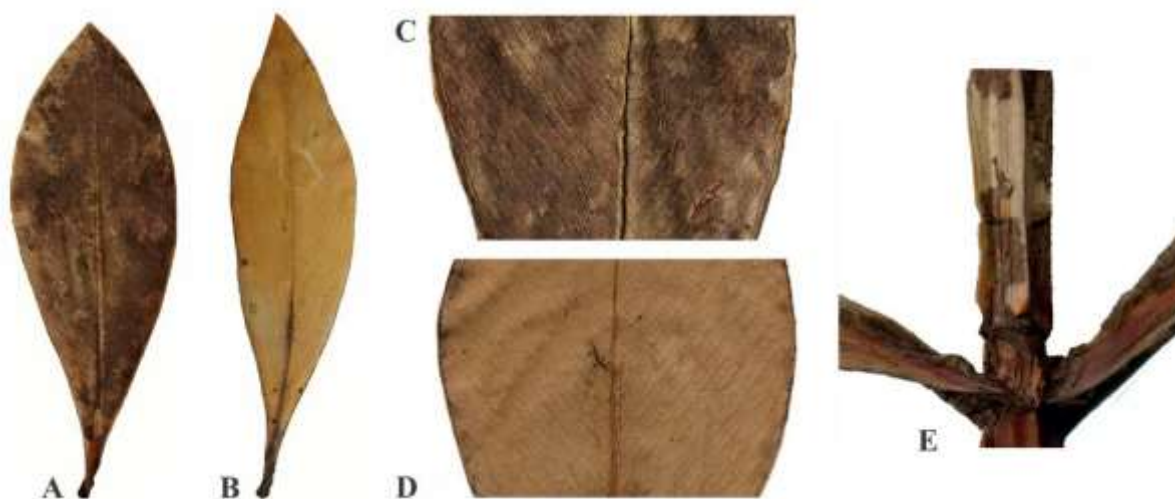


Figura 7. *Clusia grammadenoides*. **A e B.** formas de folhas (A. superfície adaxial; B. superfície abaxial); **C.** detalhe da superfície adaxial e nervuras secundárias proeminentes; **D.** detalhe da superfície adaxial e nervuras secundárias proeminentes; **E.** detalhe do ramo alado e da base dos pecíolos.

Distribuição: A espécie ocorre em florestas de terras baixas da Bacia Amazônica na região fronteira entre Brasil, Colômbia e Venezuela, a 100–300 m acima do nível do mar (Fig. 8).

Ecologia: *Clusia grammadenoides* habita locais próximos a cursos d'água, inclusive sobre solos de areia branca. A pequena quantidade de espécimes coletados não nos permite afirmar se a espécie é restrita a margens de cursos d'água.

Clusia grammadenoides é uma espécie facilmente reconhecida por conta dos seus ramos jovens fortemente quadrangulares e alados.

Material examinado: **BRASIL:** Amazonas. Uaupés, Rio Negro, margem da Perimetral Norte, 12 Mar 1975, B. G.S Ribeiro 897 (IAN). **COLÔMBIA:** Amazonas. Leticia, road to Tarapacá, on km 12 from Leticia, 09 Set 1963, D. D. Soejarto & H. Cardozo 662 (NY). Vaupés. Río Kananarí, 25 Jul 1951, R. E. Schultes & I. Cabrera 10105-B (NY). **VENEZUELA:** Amazonas. 11 km northeast of San Carlos de Río Negro, 13 Nov 1977, R. Liesner & J. Hall 3447 (NY); 5-3 km NE and E of San Carlos de Río Negro, N of airstrip, 22 Jan 1980, R. Liesner 8576 (NY).

6. *Clusia hexacarpa* Gleason, **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 58: 403. 1931.

Tipo: Venezuela. Amazonas: Cerro Duida, streamside at Central Camp, 1800 m, 28–31 Dec 1928 (♀), G. H. H. Tate 565 (lectótipo: NY! barcode 01546530; isolectótipos: F! barcode 0054351F; US! barcode 00114213).

Clusia hexacarpa var. *ptaritepuiana* Steyerl., **Fieldiana, Botany** 28:387, 1952.

Tipo: Venezuela. Bolívar: Ptari-tepuí, S-facing slopes, vicinity of "Cave Rock", 1800 m, 4 Nov 1944 (♀), J. Steyermark, 59866 (holótipo: F! barcode 0054350F; isótipos: NY! barcode 00381000, VEN).

Árvore, arvoreta ou arbusto, 3–10 m de altura; exsudato branco ou amarelado, ramos jovens cilíndricos ou angulosos, carenados, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada;

pecíolo 5–15 × 2–4 mm; lâmina coriácea, elíptica ou obovada, 4–9 × 3–6 cm, ápice arredondado, base aguda a obtusa ou arredondada, margem não ou pouco revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, não carenada ou e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias não salientes ou apenas levemente saliente, visíveis em ambas as superfícies, às vezes inconspícuas na abaxial, distantes entre si 1,5–3,5 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 60–70° com a nervura central; nervura inframarginal 1–2 mm da margem, crenada; canais secretores visíveis a fracamente visíveis em ambas as superfícies, às vezes apenas na abaxial, distantes entre si ca. 0,5 mm; glândulas pontuadas ausentes. **Botão** globoso, verde ou verde-avermelhado. **Flor** solitária, pêndula, 3–3,5 cm diâm.; sépalas 5, verde ou verde-avermelhadas, suborbiculares a orbiculares, 1–1,5 × 1–1,5 cm com ápice arredondado ou truncado; pétalas 6–9, brancas ou branco-rosadas, patentes, membranáceas *in sicco*, oblongas a oblongo-elípticas, 1,5–2,5 × 1–2 cm; flor estam.: pistilódio ausente, estames ca. 70, livres, alguns deles secretores de pequena quantidade de resina, 1,5–2,5 mm de compr., filete 0,3–0,6 mm compr., anteras eretas, ca. 1–1,5 × 0,5–1 mm, ápice obtuso a truncado, conectivo não prolongado acima das tecas ou pouco prolongado, preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 8–12, às vezes secretores de resina em pequena quantidade, 2,5–3,5 × 1–1,7 mm, filetes achatados, ca. 1,7–2,5 mm compr., livres, anteródios 0,8–1,1 mm compr., ápice truncado ou obtuso; ovário 5–8(10)-locular, ca. 6–8 × 5–6 mm, estigmas subsésseis, semidiscoides, angulosos ou não, ca. 3 × 2,5 mm, não coniventes *in sicco*, deixando um espaço no ápice do ovário de ca. 3 diâm. **Fruto** submaduro verde-avermelhado, globoso, 2–3 × 2–3 cm, estigmas próximos ao ápice, não coniventes ou raro coniventes, distantes entre si e do ápice ca. 2–3 mm; pétalas persistentes ou decíduas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Fig. 9 A–F.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: janeiro a abril.

Frutificação: fevereiro a maio.

Distribuição: *Clusia hexacarpa* ocorre apenas nos tepuis do sul dos departamentos de Amazonas e Bolívar, na Venezuela, e no extremo norte do estado do Amazonas, no Brasil (Fig. 18).

Ecologia: Uma vez que *Clusia hexacarpa* ocorre em vários tepuis inseridos em áreas protegidas, e além disso possui grandes populações nessas áreas, a espécie não está ameaçada de extinção.

Clusia hexacarpa é bastante peculiar porque é a única espécie da sect. *Criuva* que secreta uma pequena quantidade resina para o exterior através de alguns estames, nas flores estaminadas, e alguns estaminódios, nas pistiladas. A espécie é mais relacionada a *Clusia radiata* Maguire & K.D. Phelps, mas pode ser distinguida por suas folhas elípticas ou obovadas (vs. largo-elípticas a orbiculares em *C. radiata*) e pela completa falta de resina no exterior dos estames de *C. radiata*.



Figura 8. Distribuição geográfica de *Clusia grammadenioides* (círculos pretos) e *Clusia hexacarpa* (círculo brancos).

Steyermark (1952) descreveu a variedade *C. hexacarpa* var. *ptaritepuiana* baseado apenas na coloração dos estigmas e das pétalas, e afirmou que na verdade essa variedade poderia ser inclusive reconhecida como uma outra espécie. No entanto, a variação de coloração branca a rosada é muito comum nas flores do gênero *Clusia*, principalmente nas espécies que secretam

resina nas flores. Por conta disso, concordamos com Pipoly & Graff (1995) e incluímos *C. hexacarpa* var. *ptaritepuiana* na sinonímia de *C. hexacarpa*.

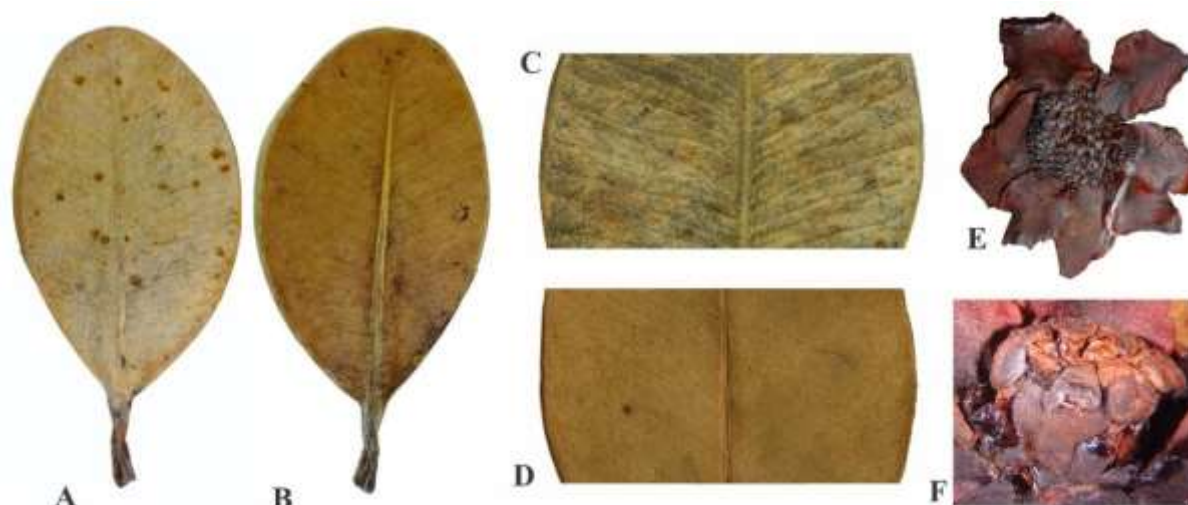


Figura 9. *Clusia hexacarpa*. **A.** superfície adaxial de folha (Tate 565, F); **B.** superfície abaxial de folha (Tate 565, F); **C.** detalhe da superfície adaxial e nervuras secundárias proeminentes (Tate 565, NY); **D.** detalhe da superfície abaxial e nervuras secundárias não proeminentes (Steyermark 59866, F). **E.** flor estaminada (Maguire et al. 37144, NY); **F.** gineceu – ver os estaminódios com pequena quantidade de resina (Maguire 37022, NY).

Basset Maguire propôs o nome *C. hexacarpa* subsp. *octocarpa* e embora nunca tenha publicado esse nome, muitos espécimes estão etiquetados como holótipo, isótipos e parátipos em vários herbários (K, M, MG, NY, RB, S e U). Nós examinamos esses espécimes e assim como Pipoly & Graff (1995) concluímos que eles representam apenas uma variação no número de carpelos de *C. hexacarpa*, e dessa forma não é necessário que um novo nome seja publicado.

Material examinado: VENEZUELA. Amazonas. Parroquia Luis vargas Torres, 23 out 1993, M. Tirado et al. 539 (MO); Lita-San Lorenzo Road, ca. 30 km NW of Lita, 12 mai 1991, A. Gentry et al. 70025 (MO); Morona, Cordillera de Cutucú, Centro Shuar Uunsuants/Transkutuku, 1 jan 2002, W. Palacios et al. 15764 (MO); Compamento La Playa, road construction camp 23 km SE of San Juan Bosco, 28 jan 1981, A. Gentry et al. 30932 (MO); Napo. 15 km al W de Coca, costado sur del Río Negro, por vía de Los Zorros, 18 abr 1985, J. Zaruma et al. 130 (MO); Daimi 2, 1988, C. E. Cerón; P. Hurtado 4084 (MO); Aguarico, Reserva Etnica Huaorami. Carretera y oleoducto de Maxus, km 77-78, 24 fev 1994, A. Dik & R. Enomenga 1081 (MO); Reserva Faunítica Cuyabeno. Laguna Zancudo Cocha (Iripari), orilla sureste de la laguna, 28 set 1991, W. Palacios et al. 7770 (MO); Parque Nacional Sumaco

11 mar 2003, D. Neil 14233 (MO); Estación Sacha, Río Napo, 8 km al este de Misahualli, 24 nov 1987, D. Neil & S. Manning 8013 (MO); 20 jan 1987, C. Cerón 614 (MO); 17 fev 1988, C. E. Cerón 3622 (MO); 17 mai 1989, W. Palacios 4274 (MO); 14 mai 1990, W. Palacios & E. Freire 5151 (MO); Residencial area, NE of runaway, fev 1970, R.N. Mowbray 70261 (MO); Loreto, 500 m al sur de la carretera Campo Alegre, carretera Hollín, 20 jan 1996, H. Vargas et al. 561 (MO); Orellana, Yasuni National Park, Maxus road and pipeline under construction, km 12, 04 jun 1994, N. Pitman et al. 124 (MO); San Carlos, Estacion experimental de INIAP, 14 abr 1985, M.A. Baker; N. Trushell 6016; Pastaza. Via Auca, 110 km al sur de Coca, a 10 km de Río Tigüino. Sector Cristal, 07 jan 1989, W. Palacios et al. 3433 (MO); Via Auca, 115 km al S de Coca, a 10 km al S de la frontera Napo-Pastaza, cerca de Río Tigüino, 26 jan 1989, F. Hurtado & D. Neil 1559 (MO); Vía Auca, 115 km al sur de Coca, cerca del Río Tiguino.

7. *Clusia obdeltifolia* Bittrich, **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 15: 78–81, 1996.

Tipo: Brasil, Bahia: Palmeiras, Morro do Pai Inácio, 12°34'S, 41°23'W (♂), Lobo, C. M. B. 67 (holótipo: UEC!; isótipo: HUEFS, UFP).

Arbusto ou arvoreta, 1–4 m de altura, exsudato branco ou amarelado, ramos jovens cilíndricos, estriados, cutícula não descascando em anéis, raízes aéreas muitas vezes presentes nos ramos jovens. **Folha** séssil ou peciolada; pecíolo 0–2 × 0–4 mm; lâmina coriácea, obdeltiforme, 3,5–10,5 × 3–11,5 cm, ápice truncado, base atenuada, margem levemente revoluta; nervura central pouco saliente ou inconspícua na superfície adaxial, saliente, não carenada e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias inconspícuas na superfície adaxial e poucos conspícuas na abaxial, distantes entre si 1–3 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 30–60° com a nervura central; nervura inframarginal frequentemente inconspícua, ca. 1 mm da margem, crenada; canais de exsudato visíveis na superfície abaxial, distantes entre si 0,5–1 mm; glândulas pontuadas em ambas as superfícies, secretoras na abaxial. **Inflorescência** ereta, estaminadas 2–6 × 2,5–5 cm, congestas, 6–22 flores, pistiladas 2–3(10) × 4–5(6) cm, congestas, 3–6 flores, ocasionalmente até 15; pedúnculo achatado, 0,5–2 cm compr.; brácteas deltoides, não carenadas, 4–5 × 4–5 mm, bractéolas deltoides, não carenadas, ca. 3,5–4 × 3,5–4 mm, pedicelo ausente (flores sésseis), brácteas caliculares 2, deltoides, 4–6 × 4–5 mm, fundidas na base. **Botão** mais frequentemente oboval, ocasionalmente globoso (plantas de

Minas Gerais), verde. **Flor** 1,8–3,5 cm diâm.; sépalas 5, verdes, orbiculares, 7–9 × 6 mm; pétalas 5, brancas a amareladas, patentes, membranácea (*in sicco*), obovadas, 1,5–2,5 × 0,9–1,5 cm; flor estam.: pistilódio muito reduzido, não evidente, estames 55–100, 3,5–5 mm de compr., filete 1,5–2 mm de comprimento, os mais externos fundidos na base e os mais internos livres, anteras 2–3 mm × 0,7–1 mm, oblongas, eretas ou levemente curvas, conectivo um pouco prolongado acima da antera ou não prolongado, castanho *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5–10, ca. 3 mm compr., filetes 1–1,6 mm compr., alargados e unidos entre si na base, anteródios bem desenvolvidos, ca. 2 mm compr., oblongos, ápice agudo a truncado; ovário 5–locular, globoso, ca. 5 × 5 mm, estigmas subsésseis, ovados, não angulosos, 2,5–3 × 1,8–2 mm, não coniventes, deixando no ápice um espaço pentagonal livre de 1–2 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde–avermelhado, globoso ou oval, ca. 2 × 1,8 cm, liso, estigmas não coniventes, com pétalas decíduas, e sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustrações: Bittrich (1996), p.79, Cometti & Pirani (2004), p. 170, Fig. 1 D–E.

Nomes populares: leite-de-mocó, pau-de-mocó, pé-de-mocó.

Etnobotânica: Assim como *C. burle-marxii*, o exsudato de *C. obdeltifolia* é usado como antisséptico.

Floração: novembro a março.

Frutificação: dezembro a maio.

Distribuição: *Clusia obdeltifolia* ocorre no norte de Minas Gerais a região central da Bahia, no Brasil, ocorrendo em campos rupestre e afloramentos rochosos acima de 800 m do nível do mar (Fig. 2).

Ecologia: Essa espécie cresce apenas sobre afloramentos rochosos e forma grandes populações. Silva et al. (2014) afirmam que diversos atributos foliares de *Clusia obdeltifolia* variam conforme a altitude do local onde as plantas vivem. Entre essas variações, os autores afirmam que plantas de maior altitude apresentaram maior grau de escleromorfismo, menor área foliar, maior densidade estomática, maior espessura da epiderme adaxial e abaxial, cutícula mais espessa e células mais alongadas no parênquima paliádico. Por outro lado, esse estudo foi baseado em apenas duas populações (uma a 980 e outra a 1150 m de altitude), e dessa forma não é possível correlacionar as variações foliares com a altitude. Nascimento Jr et al. (Capítulo

4) estudaram a biologia da polinização de *C. obdeltifolia* e descreveram um sistema de polinização baseado da postura de ovos por besouros Curculionidae e Chrysomelidae.

Clusia obdeltifolia é uma das espécies mais distintas do gênero por conta de suas folhas obdeltiformes, uma característica presente apenas nessa espécie e em *C. rigida* M. H. G. Gust. (Gustafsson 2009), uma espécie da sect. *Retinostemon* endêmica do Peru. *Clusia criuva* ssp. *criuva* e *C. burle-marxii*, espécies que também pertencem a sect. *Criuva*, podem ser encontradas nas mesmas regiões que *C. obdeltifolia* ocorrem, embora não necessariamente crescendo juntas. Além das folhas obdeltiformes, *C. obdeltifolia* pode ser diferenciada dessas espécies através de suas flores sésseis.

Material examinado: BRASIL. Bahia, Iacú, Morro da Garrafa, Ápice do Morro., 22 Fev 1997, Melo, E.; Franca, F.; Correia, C.; Oliveira, P.P. 2067 (UEC). Lençóis/ Andaraí, 28 Jan 2013, M.L.Guedes; Alunos de Microbiologia de Adriana Medeiros 20358 (HST); Morro do Chapéu, Trilha Cachoeira do Ferro Doido., 21 Jan 2006, N.Roque 1315 (MAC). Jacobina, Rodovia BA-052, a 20Km para Morro do Chapéu., J. L. Hage 2294 (CEPEC). Lençóis, 5,5 km após entrada da cidade, 17 Mai 2001, Groppo Jr, M.; Marcato, A. 756 (UEC); Chapadinha, 24 Ago 1996, Guedes, ML; et al. 5116 (MBM); Rod. BR-242, trecho Itaberaba/Seabra, km 224. Afloramento de rochas a 7 km a oeste do entroncamento para Lençóis. Próx. ao rio Mucugezinho na parte mais alta do vale do rio, 13 Jan 1983, L. A. Mattos Silva 1625 (NY); 01 Out 1982, Lôbo, C.M.B. 67 (HUEFS); Chapada Diamantina, Chapadinha, 03 Set 1994, Fonseca, MR; Almeida, L PCD14 (ALCB); Chapada Diamantina, Chapadinha, 27 Set 1994, Stam, G; Giulietti, AM; Bautista, HP PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Chapadinha, 27 Out 1994, Carvalho, AM de; Amorim, A; Sant'Ana, SC de; Jardim, J; Souza, GR; Cruz, NB PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Chapadinha, 24 Ago 1996, Guedes, ML 5116 (ALCB); Chapada Diamantina, Margem do rio Mucugezinho, 06 Abr 1996, Guedes, ML 5117 (ALCB); Chapada Diamantina, Serra da Chapadinha, 29 Jul 1994, Orlandi, RP; Guedes, ML; Bautista, HP; Pereira, A PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Serra da Chapadinha, 27 Out 1994, Carvalho, AM de; Amorim, A; Sant'Ana, SC de; Jardim, J; Souza, GR; Cruz, NB PCD1089 (ALCB); Chapada Diamantina, Serra da Chapadinha, 09 Out 2000, Guedes, ML; Santana, DL; Loureiro, DM; Alves, L. de J. 7438 (ALCB); Chapada Diamantina, Vale do Mucugezinho, 14 Out 1979, Santana, W s/n (ALCB); Chapadinha., A. M. de Carvalho (CEPEC); Chapadinha. Lençóis, próximo ao Rio Mucugezinho., G. Stam (CEPEC); Margem do Rio Mucugezinho, 21 Out 2003, Conceição, A.S. 751 (HUEFS); Morro do Pai Inácio., R. P. Orlandi 766 (CEPEC); Parque Nacional da Chapada Diamantina, 09 Mar 2000, Ribeiro-Filho, A.A. 60 (HRCB); Próximo ao rio Mucugezinho., 17 Out 2006, Neves, S.P.S. 141 (HUEFS); Rio Mandassaia, Barro Branco, Parque Nacional da Chapada Diamantina., 09 Mar 2000, Ribeiro-Filho, A.A. 60 (HUEFS); Rio Mandassaia, barro Branco. Parque Nacional da Chapada Diamantina., , A. A. Ribeiro-Filho 60

(CEPEC); Rio Mandassaia., 26 Fev 2001, Ribeiro-Filho, A.A. 247 (HUEFS); Rio Mucugezinho, próximo à BR-242, em direção à Serra do Brejão, próximo ao Morro do Pai Inácio, 20 Dez 1984, Harley, RM; Lewis, GP; Mello-Silva, R; Pirani, JR; Furlan, A; Stannard, BL CFCR7286 (SP); Rod. BR-242, trecho Itaberaba/Seabra, Km 224. Afloramento de rochas a 7Km a oeste do entroncamento para Lençóis. Próx. ao Rio Mucugezinho na parte mais alta do vale do rio., L. A. M. Silva 1625 (CEPEC); Vale do Mucugêzinho, 14 Out 1979, Wanda Santana (BAH); Vale do Mucugezinho., W. Sant'Ana (CEPEC); Chapada Diamantina, Caminho para o Cruzeiro, 28 Jan 2013, Guedes, ML; Alunos de Microbiologia de Adriana 20358 (ALCB). Morro do Chapéu, 12 km NE of town of Morro do Chapéu on road to Jacobina, 11 Mar 2002, W. W. Thomas 12926 (NY); 12 km NE of town of Morro do Chapéu on road to Jacobina., 11 Mar 2002, Thomas, W.W.; Prata, A.P.; Sant' Ana, S.; Paixão, J.L. s.n. (UEC); 12km NE of town of Morro do Chapéu on road to Jacobina., 11 Mar 2002, Thomas, W.W.; Prata, A.P.; Sant'Ana, S.C.; Paixão, J.L. s.n. (UEC); BA 246, que liga Várzea Nova a Morro do Chapéu. Coletas a ca. de 12 km de Morro do Chapéu, 26 Abr 1999, A. M. Amorim 2693 (NY); 5 Km Oeste de Morro de Chapéu, rochas e pedras, campo rupestre da caatinga com Vulloriaceae, cactaceae., 02 Fev 1973, Gottsberger, I.S.; Gottsberger, G. 315-2273 (UEC); Leste da cidade., 16 Nov 1984, Noblick, L.R. 3529 (UEC); Sul-leste da cidade., 16 Nov 1984, Noblick, L.R. 3528 (UEC); 16 Nov 1984, Noblick, L.R. 3528 (HUEFS); 16 Nov 1984, Noblick, L.R. 3529 (HUEFS); 12Km NE da cidade, na Rod. para Jacobina., W. W. Thomas 12926 (CEPEC); 5km S de Morro do Chapéu, na entrada para Utinga., 19 Abr 2001, Melo, E 3295 (UB); 7 Km E de Morro do Chapéu, na estrada do Feijão., 09 Ago 2014, Queiroz, L.P. de 15934 (HUEFS); A 6 Km Morro do Chapéu-Utinga-BA., 26 Set 1985, Fotius, G. 4168 (HUEFS); Alto do Cruzeiro., 09 Abr 2000, Cordeiro, I. 2226 (HUEFS); BA-246, que liga Várzea Nova a Morro do Chapéu. Coletas a ca. 12Km de Morro do Chapéu., A. M. Amorim 2963 (CEPEC); Ca. 5km de Morro de Chapéu, na estrada para Utinga., 19 Abr 2001, Melo, E. 3295 (HUEFS); Chapada Diamantina, Dez 1996, Costa, LV s.n. (BHCB); Chapada Diamantina., Roque, N. 1133 (CEPEC); Estrada Morro do Chapéu/Jacobina., A. M. Giuliatti 3245 (CEPEC); Estrada Morro do Chapéu-Jacobina., 29 Jun 1996, Giuliatti, A.M. PCD3245 (HUEFS); Estrada para Mundo Novo, ca. 5 km. Prox. Ao lado seco do Rio Jacuípe., 05 Set 2010, Melo, E. 8480 (HUEFS); Morro à esquerda na saída para Jacobina., 02 Dez 2002, Rapini, A. 953 (HUEFS); Piemonte da Chapada Diamantina, caminho para o Ventura., 17 Jul 2011, Guedes, M.L.; Velloso, E.; et al 18900 (HURB); Piemonte da Diamantina, 04 Set 2004, Roque, N; Alunos de Botânica III 1133 (ALCB); Piemonte da Diamantina, Caminho para Jacobina, 09 Set 2002, Guedes, ML; Loureiro, DM; Guaré, F; et al. 9882 (ALCB); Piemonte da Diamantina, Caminho para o ventura., 17 Jul 2011, Guedes, ML; Vellozo, ES; et al. 18900 (ALCB); Piemonte da Diamantina, Cidade das Pedras, 09 Dez 2006, Guedes, ML; Rigueira, D; Alunos de Botânica III 12945 (ALCB); Piemonte da Diamantina, Estrada Morro do Chapéu-Jacobina, 26 Jun 1996, Giuliatti, AM; Bautista, HP; Smith, S; Harley, RM; Hind, DJN PCDs/n (ALCB); Piemonte da Diamantina, Trilha cachoeira do Ferro Doido à Vila do Ventura, 21 Jan 2006, Roque, N; Alunos de Botânica III 1315 (ALCB); Piemonte da

Diamantina, Trilha Estrada Real para Passagem Velha., 23 Fev 2013, Roque, N; Alunos de Botânica III 3867 (ALCB); Sul-leste da cidade., 14 Jul 2014, L. R. Noblick 3528 (CEPEC); Sul-leste da cidade., L. R. Noblick 3529 (CEPEC). Mucugê, Guiné, Paty de fora, gerais do Rio Preto (acento do Beco)., 08 Dez 2006, Conceição, A.S. 921 (UEC); Gerais do Guiné, 17 Nov 2001, Borba, E.L. 2111 (HUEFS); Gerais do Guiné., E. L. Borba 2111 (CEPEC); Guiné. Morro do Beco., 18 Nov 2006, Silva-Castro, M.M. 1038 (HUEFS); Parque Nacional da Chapada Diamantina, 25 Mar 2005, L.S.Funch; et R.Funch 2021 (HST); Serra do Esbarrancado, subida do Beco., 01 Nov 2011, Souza, I.M. 68 (HUEFS); Serra do Capa Bode, 13 Fev 2013, Nascimento - Júnior, JE 1138 (ASE); Serra do Capa Bode, 13 Fev 2013, Nascimento - Júnior, JE 1139 (ASE). Palmeiras, 28 Fev 1997, Torres, R.B. 5904 (UEC); Ca. km 235 da BR 242. Pai Inácio, 13 Abr 1990, A. M. V. de Carvalho 3005 (NY); Morro do Pai Inácio, 29 Jun 1983, Queiroz, L.P. 623 (UEC); Pai Inácio. BR 242, km 232, cerca de 15 km ao NE de Palmeiras, 29 Fev 1980, S. A. Mori 13296 (NY); Próximo à localidade de Caete Açú: Cachoeira da Fumaça (glass)., 11 Out 1987, L. P. de Queiroz 1956 (NY); Próximos à localidade de Caeté Açú: Cachoeira da Fumaça (Glass), 11 Out 1987, L. P. de Queiroz 1943 (NY); 11 Out 1987, Queiroz, L.P.de 1956 (HUEFS); Gerais do Guiné, 17 Nov 2001, Borba, E.L. 2107 (HUEFS); Gerais do Guiné., E. L. Borba 2107 (CEPEC); Morro do Pai Inácio, 01 Out 1982, Bastos, C.M. 67 (UFP); 29 Jun 1983, Queiroz, L.P.de 623 (HUEFS); 19 Nov 1983, Noblick, L.R. 2827 (HUEFS); 19 Nov 1983, Noblick, L.R. 2828 (HUEFS); 22 Ago 2009, Brito, J.C. 173 (HUEFS); Ca. Km 235 da BR 242. Pai Inácio., 13 Abr 1990, Carvalho, AM 3005 (SPF); Ca. Km 235 da BR-242. Pai Inácio., A. M. de Carvalho 3005 (CEPEC); Chapada Diamantina, Cachoeira da fumaça., 11 Out 1987, Guedes, ML 1501 (ALCB); Chapada Diamantina, Capão Grande, base da Serra da Larguinha, 29 Out 1996, Queiroz, LP de; Hind, DJN PCD&nf;3832 (ALCB); Chapada Diamantina, Capão Grande, base da Serra da Larguinha, 29 Out 1996, Queiroz, LP de; Hind, DJN PCD&nf;3833 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, 13 Fev 1994, Souza, VC; Sano, PT; Atkins, S; Harley, RM; Sakuragui, CM PCD5212 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; França, F; Oliveira, S; Nunes, TS; Souza, E; Ganev, W PCD1147 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; Funch, L; Santos, ES; Paraguassu, A; Silva, MP da; Argolo, AS PCD1154 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; Funch, L; Santos, ES; Paraguassu, A; Silva, MP da; Argolo, AS PCD1155 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; Funch, L; Santos, ES; Paraguassu, A; Silva, MP da; Argolo, AS PCD1190 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; Funch, L; Santos, ES; Paraguassu, A; Silva, MP da; Argolo, AS PCD1191 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, campos aberto e rupestre, 25 Out 1994, Carvalho, AM de; Amorim, A; Sant'Ana, SC de; Jardim, J; Souza, GR; Cruz, NB PCD973 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, lado oposto da torre de repetição, 30 Ago 1994, Stradmann, MTS; Orlandi, RP; Poveda, A PCD577 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai-Inácio, primeiro platô, 18 Set 2011, Silva, CRA; Silva, MS 03 (ALCB); Chapada Diamantina, Morro do Pai-Inácio. Segundo Platô, ponto mais

alto, 18 Set 2011, Silva, CRA; Silva, MS 04 (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 30 Ago 1994, Stradmann, MTS; Poveda, A; Guedes, ML; Orlandi, RP PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 25 Out 1994, Carvalho, AM de; Amorim, A; Sant'Ana, SC de; Jardim, J; Souza, GR; Cruz, NB PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; França, F; Miranda, EB PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; França, F; Oliveira, S; Nunes, TS; Souza, E; Ganev, W PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; França, F; Oliveira, S; Nunes, TS; Souza, E; Ganev, W PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; Nunes, TS; Ganev, W PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 21 Nov 1994, Melo, E; Nunes, TS; Ganev, W PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 04 Jan 1996, Carvalho, AM de; Salimena-Pires, FR; Lima, R; Roque, N; Stannard, B; Nobre, PH; Atkins, S PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 04 Jan 1996, Carvalho, AM de; Sant'Ana, SC de; Amorim, A; Pitanga, GF; Moura Delphim, CF; Delphim, CFM s/n (ALCB); Chapada Diamantina, Pai Inácio, 28 Fev 1997, Nic Lughadha, E; Gasson, P; Harley, RM; Franca, F; Soffiiat, P PCDs/n (ALCB); Chapada Diamantina, Vale do córrego ribeirinho na base do morro de Pai Inácio, 30 Jul 1994, Orlandi, RP; Bautista, HP; Pereira, A PCD348 (ALCB); Morro do Pai Inácio., 13 Fev 1994, Souza, V.C. 5212 (HUEFS); Morro do Pai Inácio. Campo rupestre, 20 Jul 2006, Paula-Souza, J.; Zuloaga, F.O.; Morrone, O.; Tsuji, R.; Silveira, M.F. 6219 (ESA); Pai Inácio, 28 Fev 1997, NicLughadha, E. PCD5904 (HUEFS); Pai Inácio., 25 Out 1994, Carvalho, A.M.de PCD973 (HUEFS); Pai Inácio., 04 Jan 1996, Carvalho, A.M.de PCD2147 (HUEFS); Pai Inácio., A. M. de Carvalho (CEPEC); Pai Inácio., A. M. de Carvalho (CEPEC); Pai Inácio., E. de Melo (CEPEC); Pai Inácio., E. de Melo (CEPEC); Pai Inácio., E. de Melo (CEPEC); Pai Inácio., E. de Melo 1191 (CEPEC); Pai Inácio., E. N. Lughadha (CEPEC); Pai Inácio. BR-242, Km 232, a ca. 15m ao NE de Palmeiras., S. A. Mori 12906 (CEPEC); Pai Inácio. BR-242, Km 232., S. A. Mori 12898 (CEPEC); Pai Inácio. BR-242, Km 232. Ca. 15Km ao NE de Palmeiras., S. A. Mori 13296 (CEPEC); Pai Inácio. BR-242. KM 232., S. A. Mori 12906 (CEPEC); Pain Inácio. BR 242, KM 232, a ca. 15Km ao NE de Palmeiras., S. A. Mori 12898 (CEPEC); Parque Natural Municipal Morro do Pai Inácio, 03 Jan 2013, (FMM); Próximo á localidade de Caeté Açú. Cachoeira da Fumaça (Glass), L. P. de Queiroz 1956 (CEPEC); Próximo à localidade de Caeté Açú. Cachoeira da Fumaça (Glass), L. P. de Queiroz 1943 (CEPEC); próximo de Caeté Açú Cachoeira da Fumaça, 11 Out 1987, Queiroz, L.P.de 1943 (HUEFS); Serra dos Brejões - Chapada Diamantina., 09 Ago 2002, Silva-Pereira, V. 31 (HUEFS); Serra dos Brejões., 26 Jun 2001, Silva-Pereira, V. 7 (HUEFS); Vale do Capão, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Serra da Larguinha., 10 Jan 2013, Nascimento - Júnior, JE 1128 (ASE); Vale do Capão, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Serra da Larguinha., 10 Jan 2013, Nascimento - Júnior, JE 1129 (ASE); Vale do Capão, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Serra da Larguinha., 10 Jan 2013, Nascimento - Júnior, JE 1130 (ASE). Seabra, Rod. BR-242. 10Km a Leste de Seabra., G. Hatschbach 44214 (CEPEC). Minas-Gerais. Córrego escurinha, 23 Jul 1986, Mello-Silva, R; Zappi, DC; Giulietti, AN; Giulietti, N CFCR9860 (UB). Botumirim, Serra do Engenho, Botumirim,

in the surroundings of Botumirim.&nf;On the plateau of the Serra do Engenho, Campina São Domingos and Campo rupestre., 18 Out 1985, Gottsberger, I.S. 68-18108 (UEC). Cristália, Morro da antena de televisão., 12 Ago 2001, Souza, V.C.; Souza, J.P.; Romão, G.O.; Araújo, A.O.; Elias, S.I. 25768 (UEC); Serra do Batieiro, 14 Set 1991, MGC; STS 571 (BHCB). Grão Mogol, 12 Jun 1990, Hatschbach, G.; Nicolack, V. 54154 (UEC); Ca 5 - 15 km ao norte da cidade, Campo rupestre, 16 Out 1988, Harley, R.M.; Giulietti, A.M.; Stannard, B.L.; Hind, D.J.N.; Kameyama, C.; Prado, J. 25095 (UEC); cerca 1 km antes da cidade, Campos rupestres, entre rochas, 24 Dez 1993, Amaral, M.C.E.; Bittrich, V. 9316 (UEC); estrada para Botumirim, Morro do Chapéu, entre Mombucas e Boa Vista do Bananal, 22 Jul 1985, G. Martinelli 11252 (NY); Estrada para Botumirim, Morro do Chapéu, entre Mombucas e Boa Vista do Bananal, campos rupestres., 22 Jul 1985, Gustavo Martinelli Martinelli 11252 (MOBOT); Rio das Mortes., 15 Mai 1988, Hatschbach, G.; Hatschbach, M.; Zelma, F.J. 52020 (UEC); Serra do Jambreiro, próx. ao Rio Itacambirussu., 10 Mai 1979, H.C. de Lima Lima 987 (MOBOT); Serra do Jambreiro, próximo ao Rio Itacambirussu., 10 Mai 1979, H. C. de Lima 987 (NY); Subida da Trilha da Tropa, à esquerda do Riacho Ribeirão, 27 Mai 1988, Zappi, DC; et al. 12006 (MBM); Subida da Trilha da Tropa, à esquerda do Riacho Ribeirão., 27 Mai 1988, Zappi, DC; Prado, J; Queiroz, R; Bidá, A; Barreto, R 12006 (MBM); Subida da Trilha da Tropa, à esquerda do Riacho Ribeirão., 27 Mai 1988, Zappi, DC; Prado, J; Queiroz, R; Bidá, A; Barreto, R 12006 (MBM); Estr. Grao Mogol-Cristália, 14 Abr 1981, J. R. Pirani 902 (NY); Estr. Grao Mogol-Cristália, 14 Abr 1981, J. R. Pirani 902 (NY); Serra do Espinhaço; Ca. 5 km north of Grao Mogol, 18 Fev 1969, H. S. Irwin 23496 (NY); Serra Grao Mogol, 17 Ago 1960, B. Maguire 49235 (NY); Serra Grao Mogol, 17 Ago 1960, B. Maguire 49236 (NY); 22 Jul 1985, Martinelli, G; et ali 11252 (BHCB); 5km noth of Grão Mogol., 18 Fev 1969, Irwin, HS 23496 (UB); ca. 5-15 Km ao Norte da cidade. Entre rochas., 16 Out 1988, Harley; et al.; et al. 25084 (IPA); Ca. 5-15Km ao N da cidade., R. M. Harley 25095 (CEPEC); Campo rupestre em direção nordeste da cidade, 22 Mai 1982, Hensold, N; Mamede, MCH; Giulietti, AM; Giulietti, N CFCR3443 (SP); Córrego Escurinha, 23 Jul 1986, Mello-Silva, R. CFCR 9860 (R-TIPOS); Serra do Jambreiro, próximo ao rio Itacambirussu., 10 Mai 1979, Lima, H.C. de 987 (INPA); Serra Grão Mogol, Magalhães, M 78335 (UB); Rio Itacambiruçu, 24 Abr 1978, Hatschbach, G.G. 41266 (INPA). Itacambira, A ca. 2Km da cidade na estrada para Juramento., 14 Dez 1989, Freire-Fierro, A. (HUEFS); Próximo a Itacambica (11Km)., F. C. F. da Silva 24 (CEPEC). Monte Azul, Serra da Formosa em frente ao Pico da Formosa., 27 Out 2010, Queiroz, L.P.de 15021 (HUEFS). Riacho dos Machados, Peixe Bravo, 02 Ago 2010, Carmo, FF 5165 (BHCB); Peixe Bravo, 22 Nov 2010, Carmo, FF 5281 (BHCB). Rio Pardo Minas, Morro do Capim, 10 Mar 2012, Carmo, FF 5576 (BHCB). Santo Antônio do Retiro, Serra do Pau d'Arco., 03 Set 2001, Vasconcelos, MF de 4 (BHCB).

8. *Clusia opaca* Maguire, **Botanical Museum Leaflets** 15: 62. 1951.

Tipo: Brazil. Amazonas: Path between headwaters of Irá Igarapé and headwaters of Igarapé Abiú, affluent of Rio Taraira, 4–6 Jul 1948 (♂), *R. E. Schultes & F. López 10192* (holótipo: NY! barcode 00380977; isótipos: GH! barcode 00026870, K! barcode 000487479).

Clusia reducta Steyerl., **Fieldiana, Botany** 28: 391. 1952.

Tipo: Venezuela. Amazonas: Guainía, Caño San Miguel, arriba de la boca del Ichana, 125 m, 26 Mar 1942 (♀), *L. Williams 14898* (holótipo: F! barcode 0054389F; isótipos: F! barcode 0054388F, NY! barcode 00084758, RB! barcode 00538932, US! barcodes 00114252, 00800363 e 00823602).

Arvoreta ou arbusto, 3–6 m de altura, exsudato branco; ramos jovens subcilíndricos a achatados, estriados longitudinalmente, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 7–16 × 1,5–2 mm; lâmina coriácea, frequentemente muito quebradiça nos herbários, elíptica ou oblongo-elíptica, 3,5–10 × 2–4,5 cm, ápice obtuso a arredondado, base obtusa a arredondada, margem revoluta; nervura central pouco saliente na superfície adaxial, saliente, carenada e pouco conspícua a conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias pouco conspícuas a salientes em ambas as superfícies, distantes entre si 2–3,6 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 70° com a nervura central; nervura inframarginal inconspícua, a ca. 1 mm da margem, crenada; canais de exsudato não visíveis em ambas as superfícies, glândulas pontuadas presentes na superfície abaxial. **Inflorescência** recurvada, 1–2,5 × 2–2,5 cm, pedúnculo semicilíndrico, 2–10 mm compr., 4–9 flores (estam.) e 3–6 flores (pist.), congestas; brácteas deltoides, carenadas, 4–4,5 × 2–2,5 mm, bractéolas deltoides, carenadas ou não, ca. 1,3 × 1,3 mm; pedicelo ca. 3–4 mm compr., brácteas caliculares 2, suborbiculares, 2,5–3 × 3–3,5 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 1,5–2 cm diâm.; sépalas (4)5(6), verde–avermelhadas, orbiculares ou suborbiculares, 4,5–5 × 4,5 mm, opostas às pétalas, as externas menores; pétalas 5, brancas, patentes, membranáceas, oblongas ou obovadas, 8–10 × 5–8 mm; flor estam.: pistilódio não evidente, estames 50–65, ca. 1,5 mm de compr., filetes 0,5–0,7 mm compr., os mais externos fundidos na base e os mais internos livres, anteras eretas, 0,8–1 mm × 0,2–0,3 mm, ápice truncado, conectivo não prolongado acima das tecas, castanho *in sicco*; flor pist.: estaminódios ca. 20, 12–15 mm compr., filetes 0,5–0,6

mm compr., unidos entre si na base, anteródios bem desenvolvidos, ca. 0,7–0,9 mm compr., ápice obtuso a truncado; ovário 5–locular (lóculos uniovulados), elíptico, ca. $3,5 \times 3,3$ mm, estiletes sésseis ou subsésseis, estigmas ovados, ca. 1×1 mm, próximos ao ápice do ovário, coniventes ou não, deixando um espaço pentagonal livre de ca. 0,8–1 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde claro, elíptico a subgloboso, ca. $2 \times 1,5$ –1,8 cm, liso a moderadamente rugoso, estigmas coniventes *in sicco*, pétalas decíduas, e sépalas e estaminódios persistentes.

Nomes populares: paí-nân-gê – idioma Maku (Brasil); copei, upihi, baniba (Venezuela).

Etnobotânica: Segundo Schultes (1983), os Taiwano da Colômbia secam a casca do caule com exsudato de *C. opaca* e a misturam com óleo da palmeira *Oenocarpus bataua* Mart. A mistura resultante é aplicada no corpo para o tratamento de entorses e dores nas articulações.

Floração: outubro a fevereiro.

Frutificação: novembro a maio.

Distribuição: Oeste da Bacia Amazônica na Colômbia e Venezuela, em altitudes que variam entre 80–160 m (Fig. 10).

Ecologia: *Clusia opaca* ocorre apenas em áreas com solo de areia branca como “campinaranas” do Brasil e “banas” da Venezuela. Embora essas áreas tenham algumas diferenças florísticas, elas possuem semelhanças abióticas como os solos arenosos brancos, profundos, bem drenados e pobre em nutrientes e próximos a rios de água negra. Segundo dados de etiquetas nos herbários, a espécie é abundante localmente.

Clusia opaca é uma espécie facilmente reconhecida nos herbários por conta de suas folhas castanho-claras, elípticas a oblongo-elípticas e com margem revoluta, flores com cinco pétalas e estames numerosos com anteras geralmente maiores que os filetes. Maguire (1951) afirmou que *C. opaca* poderia ser mais relacionada (embora não proximamente) as espécies da sect. *Criuva* do leste do Brasil, provavelmente por conta das flores com cinco pétalas e estames numerosos. Uma característica bastante peculiar de *C. opaca* é a presença de lóculos do ovário uniovulados, um fato pouco comum em *Clusia*.

Steyermark (1952) descreveu *Clusia reducta* baseando-se em materiais coletados na Venezuela. De modo geral, os caracteres entre os materiais tipo de *C. opaca* e *C. reducta* se sobrepõem, sendo que a principal diferença de *C. reducta* é a presença de 6 sépalas (versus 4–

5 sépalas nas plantas em *C. opaca*). Durante nosso estudo observamos que o número de sépalas pode variar nas espécies de *Clusia*, inclusive em *C. opaca*, e por isso incluímos *C. reducta* em sua sinonímia.

Material examinado: COLÔMBIA. Amazonas. Al sur de la desembocadura de la quebrada Bocaduché en el Río Caqueta, frente a Isla Sumaeta, 20 mai 1994, A. Dulmen; J. Moreno AvD211 (MO); Parque Nacional Natural Amacayacu, quebrada de Agua Pudre, 18 nov 1991, J. Pipoly 16448 (MO); Antioquia. San Luis, Quebrada "La Cristalina", 23 jan 1978, J.G. Ramirez; D.C. López 407 (MO); 09 dez 1986, J.G. Ramirez; D.C. López 342 (MO). VENEZUELA: Amazonas. 22 jan 1996, N. Jaramillo et al. 956 (MO); Distrito El Canepa, Comunidad de Mamayaque, Cerro Sakee-gaig, 14 fev 1997, R. Vásquez et al. 22537 (MO); Quispicanchi, Camanti, Maniri, en las riberas del Río Maniri y en camino para la Quebrada Garrote, 08 set 1990, M. Timaná 924 (MO); Hills around Río Araza between Pande Azucar and Quince Mil Airport. Forests 292 form Cuzco, 10 ago 1991, P. Núñez 14081 (MO);

9. *Clusia radiata* Maguire & K.D. Phelps, **Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales** 14: 14. 1952.

Tipo: Venezuela. Amazonas: Cerro Guanay, SE escarpment, 1800 m, 4 Feb 1951 (♀), *Maguire, B., K. D. Phelps, C. B. Hitchcock, & G. Budowski* 31758 (holótipo: NY! barcode 00380990; isótipos: VEN! barcode 31417, US! barcode 00114250).

Arbusto ou arvoreta, 1–4 m de altura, exsudato amarelado, escasso; ramos jovens subcilíndricos a tetragonares, estriados longitudinalmente (*in sicco*), cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 5–8 × 4–6 mm; lâmina coriácea, largo-elíptica a orbicular, 4–8 × 3.5–6 cm, ápice arredondado, ocasionalmente truncado, base obtusa a arredondada, margem não revoluta ou apenas levemente; nervura central saliente em ambas as superfícies, principalmente na abaxial, pouco conspícua a conspícua próximo ao ápice; nervuras secundárias pouco visíveis em ambas as superfícies, distantes entre si 3–4 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 60° com a nervura central; nervura inframarginal não visível; canais de exsudato invisíveis em ambas as superfícies, glândulas pontuadas escuras na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta ou curvada, ca. 2 × 4.5 cm, pedúnculo semicilíndrico, 2–5 mm compr., geralmente apenas uma flor, raro até 3; brácteas foliáceas, suborbiculares, 1–2 × 1–1.5 cm, bractéolas ausentes; pedicelo ca. 7–10 mm compr., brácteas caliculares 2,

suborbiculares, $6-10 \times 6-8$ mm, fundidas na base. **Botão** subgloboso, verde-avermelhado. **Flor** ca. 3–4 cm diâm.; sépalas 4, avermelhadas, suborbiculares, $1.5 \times 1.5-2$ cm; pétalas 8, brancas a branco-rosadas, oblongas ou obovadas, patentes, cartilaginosas, ca. $2 \times 1-1.5$ cm; flor estam.: pistilódio não visível, estames 140–170, não secretores de resina, amarelos, ca. 2–3.5 mm de compr., filetes ca. 0,5–1 mm compr., anteras eretas, $1.5-2.5$ mm $\times$ 0.9–1.3 mm, ápice obtuso, conectivo abaixo da antera, preto *in sicco*. **Fruto** submaduro de cor não observada, elíptico a subgloboso, ca. $2.7-3 \times 2.5$ cm, liso a moderadamente rugoso, estigmas não coniventes, deixando um espaço no ápice de ca. 1 cm de diâm; pétalas, sépalas e estaminódios persistentes. Flores pistiladas não observadas.

Nomes populares: Não conhecidos.



Figura 10. Distribuição geográfica de *Clusia opaca* (círculos pretos), *Clusia radiata* (círculos brancos) e *Clusia savannarum* (círculos amarelos).

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: outubro e novembro.

Frutificação: novembro a janeiro.

Distribuição: Endêmica do Cerro Guanay, no estado de Amazonas, Venezuela, a 1800–2000 m de altitude (Fig. 10).

Ecologia: *Clusia radiata* ocorre em afloramentos rochosos em encostas íngremes do Cerro Guanay, na Venezuela. Nogué et al. (2009) utilizaram modelagem climática e concluíram que um grande número de espécies dos tepuis, incluindo *Clusia radiata*, pode perder seu habitat se a média da temperatura da região aumentar mais 2 °C. Por outro lado, os autores chamam a atenção para o fato de seus dados serem preliminares. Embora espécies de áreas remotas não estejam ameaçadas diretamente por atividades humanas, é possível que ocorra uma drástica redução populacional como consequência da elevação da temperatura global.

Clusia radiata é morfológicamente mais relacionada a *C. hexacarpa*, mas pode ser distinguida por suas folhas largo-elípticas a orbiculares (vs. elípticas ou obovadas em *C. hexacarpa*) e pela ausência de resina no exterior dos estames, ao contrário de *C. hexacarpa*, que possui uma pequena quantidade de resina secretada por estames e estaminódios.

O espécime depositado no herbário F (Maguire et al. 31745) é um parátipo, e não um isótipo como registrado por Pipoly & Graff (1995).

Material examinado: VENEZUELA: Bolívar. Dist. Cedeño, Serranía Guanay, setor nororiental, Out 1985, O. Huber 11053 (NY); Dist. Cedeño, Serranía Guanay, setor nororiental, Out 1985, O. Huber 11053 (MO); Dist. Cedeño, Serranía Guanay, setor nororiental, Out 1985, O. Huber 10946 (NY); B. Maguire et al. 31745 (NY).

10. *Clusia riedeliana* Engl., **Flora Brasiliensis** 12(1): 410. 1888.

Tipo: Brasil. Minas Gerais: Serra da Lupa, em margem de riacho, Nov 1824 (♂), *Riedel, L. 1071* (lectótipo – aqui designado: K! barcode 000487443; isoelectótipo: F! barcode 0054390F, P! barcodes 01901173 e 01901174).

Arvoreta ou arbusto, látex branco; ramos jovens subcilíndricos a achatados, estriados longitudinalmente, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo $10-20 \times 2-4$ mm; lâmina coriácea, elíptica ou oblongo-elíptica, $8,5-16 \times 2-4,5$ cm, ápice agudo a obtuso, base atenuada ou aguda, margem levemente revoluta; nervura central pouco saliente na superfície adaxial, saliente, carenada e pouco conspícua a conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias conspícuas em ambas as superfícies, distantes entre si 2–4 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de $30-45^\circ$ com a nervura central; nervura inframarginal conspícua ou não, a ca. 1 mm da margem; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, distantes entre si 0,3–15 mm; glândulas pontuadas visíveis na superfície abaxial,. **Inflorescência** ereta, $9-12 \times 7,5$ cm, congesta ou laxa, n. de flores 5–10 (estam.) e 3–12 (pist.); pedúnculo semicilíndrico, 4,5–6 cm compr.; brácteas deltoides, $5-6 \times 3-4$ mm, carenadas, bractéolas deltoides, ca. $2,5-3,5 \times 3$ mm, carenadas; pedicelo ca. 2–12 mm compr., brácteas caliculares 2, deltoides, $3-4 \times 3-4$ mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 2,5–3 cm diâm., perfumada, com pólen como recompensa; sépalas (4)5, verde-avermelhadas, orbiculares e suborbiculares, $8-12 \times 7-12$ mm, opostas às pétalas, as externas menores; pétalas 5(6), brancas, oblongas ou obovadas, $1,5-2 \times 0,7-1,4$ cm, membranáceas; flor estam.: pistilódio ausente, estames numerosos, os mais externos fundidos na base e os mais internos livres, ca. 4–6 mm de compr., anteras eretas, $3 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$, ápice truncado, conectivo não prolongado acima das tecas, castanho *in sicco*; flor pist.: estaminódios 9–10, ca. 3 mm compr., filetes 1–1,5 mm compr., unidos entre si na base, anteródios bem desenvolvidos, ca. 2 mm compr.; ovário 5–6-locular, globoso, ca. 5×5 mm, estigmas sésseis ou subsésseis, ovados, angulosos, ca. $2,5 \times 2$ mm, coniventes, terminais, deixando um espaço pentagonal livre de ca. 2 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde, elíptico, ca. $2 \times 1,8$ cm, estigmas próximos ao ápice, não coniventes; pétalas decíduas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustrações: Engler (1888), t. 82, III.

Nomes populares: Mangue.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: novembro a janeiro.

Frutificação: dezembro a fevereiro.

Distribuição: Endêmica de uma pequena área no centro–norte do estado de Minas Gerais, no Brasil, no município de Diamantina (Fig. 11).



Figura 11. Distribuição geográfica de *Clusia riedeliana* (círculos pretos).

Ecologia: *Clusia riedeliana* habita apenas margens de riachos e muitas vezes cresce em contato com a água. A espécie possui populações pequenas e espalhadas ao longo dos cursos d'água, e esse fator, aliado a pequena área na qual a espécie ocorre, aos constantes incêndios e a especulação imobiliária e turística da região, ameaçam a sobrevivência de *C. riedeliana*.

Clusia riedeliana cresce em simpatria com *C. criuva* ssp. *criuva*, a qual também é a espécie morfológicamente mais próxima a *C. riedeliana*. *In vivo*, as espécies podem ser facilmente diferenciadas pelo pecíolo e nervura central avermelhados em *C. riedeliana*, e verdes em *C. criuva* ssp. *criuva*. Em material herborizado, é possível observar o ângulo formado pelas nervuras secundárias e nervura primária (na região mediana da folha), que pode ajudar a diferir as espécies: em *C. riedeliana*, o ângulo é de 30–45°, enquanto que em *C. criuva* ssp. *criuva* o ângulo é cerca de 60°. As inflorescências das espécies também diferem, sendo que em *C. riedeliana* o pedúnculo possui 4,5–6 cm compr. e a inflorescência estaminada possui 5–10

flores, enquanto que em *C. criuva* ssp. *criuva* o pedúnculo é menor, medindo 1–4 cm compr., porém a inflorescência estaminada possui mais flores, variando de 13 a 15.

Material examinado: BRASIL. Minas Gerais. Diamantina, Barreto, HLM 9628 (BHCB); Ca. 17km N .E. od Diamantina., 26 Jan 1969, Irwin, HS 22647 (UB); Estrada para Biribiri., 08 Dez 1992, Leitão Filho, H.F.; Tozzi, A.M.G.A.; Tamashiro, J.Y.; Santos, F.A.M. s.n. (UEC); Serra do Espinhaço, ca. 17 km N.E. of Diamantina, on road to Mendanha, 26 Jan 1969, H. S. Irwin 22647 (NY).

11. *Clusia savannarum* Maguire, **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 75: 422. 1948.

Tipo: Guiana, Kaieteur Savanna, 6 Mai 1944 (♀), *Maguire & Fanshawe* 23267 (holótipo: NY! barcode 01546531; isótipos: A! barcode 00348481, F! barcode 0054392F, K! barcode 000487477, MO! barcode 176116, P! barcode 01901172, RB! barcode 00538933, U! barcode 0002389, US! barcode 00114254, VEN! barcode 27198).

Arbusto ou arvoreta terrestre, até 3 m de altura, exsudato creme, ramos jovens subcilíndricos, angulosos ou não, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 3–5 × 3–5 mm; lâmina coriácea, largo-elíptica, 5–8.5 × 4–6.5 cm, ápice arredondado, base obtusa a arredondada, raro aguda, margem levemente revoluta ou não revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, inconspícua próximo ao ápice; nervuras secundárias pouco a não visíveis na superfície adaxial, salientes na abaxial, distantes entre si ca. 2–4 mm, em ângulo de 60° com a nervura central; nervura inframarginal não visível; canais secretores não visíveis, ocasionalmente pouco visíveis e salientes na superfície adaxial, distantes um do outro ca. 1.5 mm; glândulas pontuadas claras na superfície abaxial visíveis. **Inflorescência** ereta ou levemente recurvada, 2–3 × 1–3 cm, 1–3(7) flores, pedúnculo ca. 1 mm compr., brácteas suborbiculares, 3.5 × 3 mm, bractéolas 0–2, semiorbiculares, ca. 1.7 × 1.5 mm, pedicelos 4–5 mm compr., brácteas caliculares semiorbiculares, ca. 2.5 × 2.3 mm, fundidas na base. **Botão** subgloboso a globoso. **Flor** ca. 1 cm diâm.; sépalas 4–5, cor não observada, amplamente ovadas a suborbiculares, ca. 5–7 × 5 mm, margens escariosas; pétalas 4–5, cor não observada, patentes, subcarnosas, obovada ou oblongas, ca. 7–10 × 5 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 10, fundidos na base, ca. 2,5 mm compr., anteras eretas, ca. 1-1,5 × 0,7 mm, ápice obtuso, tecas superando o conectivo; flor pist.: estaminódios 9–10, ca. 2–2.5 mm compr., filetes ca. 0.4–0.7

mm compr., ca. 0.4 mm larg. abaixo do anteródio, mais largo na base, unidos na base, anteródios bem desenvolvidos, oblongos, ca. $0.9\text{--}1.2 \times 0.4$ mm, ápice agudo a truncado; ovário elíptico, 5-locular (dois óvulos por lóculo), ca. 3.7×2.3 mm, estigmas subsésseis, terminais, pentagonais, ca. 0.5×0.4 mm coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro verde-amarelado, com uma semente por lóculo, elíptico, sem estrias longitudinais, ca. 2×1.5 cm, estigmas terminais, não coniventes, deixando um espaço livre de ca. 1 mm no ápice; sépalas e estaminódios persistentes, pétalas caducas.

Ilustração: Maguire (1948), p. 425, Fig. 20, 1–6.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: dezembro a fevereiro.

Frutificação: janeiro a maio.

Distribuição: Distribuição restrita a uma pequena área no norte da América do Sul, na Serra do Aracá (Brasil), Platô Kaieteur (Guiana) e tepuis do leste do estado de Bolívar, na Venezuela (Fig. 10).

Ecologia: *Clusia savannarum* cresce em ilhas arbustivas sobre solo de areia branca em meio a savanas a 450–1000 m acima do nível do mar. A maior parte dos locais de ocorrência de *C. savannarum* atualmente são áreas protegidas, e a espécie não sofre perigo de extinção imediato.

Clusia savannarum foi descrita por Maguire (1948) como uma espécie da sect. *Anandroyne*. A presença de pequenas flores com estames que não secretam resina para o exterior frequentemente levou à inclusão de espécies das sects. *Oedematopus* e *Criuva* na sect. *Anandroyne*, porém *Anandroyne* possui flores estaminadas com estames com filetes de diferentes tamanhos, e flores pistiladas com estaminódios ausentes ou caducos logo após a antese. *Clusia savannarum*, por outro lado, possui estames com filetes aproximadamente todos do mesmo tamanho, e estaminódios persistentes mesmo nos frutos maduros. A espécie pode distinguida de outras por suas folhas largo-elípticas brilhantes na superfície adaxial (*in sicco*), inflorescências com 1–3 flores, as quais possuem quatro sépalas e quatro ou cinco pétalas.

Material examinado: BRASIL: Amazonas. Barcelos, Serra de Aracá, Summit of Central Massif of Serra Aracá, 17 07 1985, Prance, G.T. 29641 (INPA); Summit of Central Massif of Serra Aracá, 17 07 1985, G. T. Prance 29641 (NY); Serra Aracá, summit of southern massif., 18 03 1984, J. J. Pipoly s.n. (NY); Plateau of northern massif of Serra Aracá. South side of north Mountain., 11 02 1984, G. T. Prance 28953 (NY); Serra Aracá; summit of southern massif, 18 03 1984, J. J. Pipoly 6833 (NY); Summit of Central Massif of Serra Aracá, 17 07 1985, G. T. Prance 29641 (NY); Summit of Central Massif of Serra Aracá., 17 07 1985, Prance, G.T.; Silva, J.A.C.; Cordeiro, I.; Mota, C.D. s.n. (UEC). **VENEZUELA:** Bolívar. northeast of San Carlos, 13 Nov 1977, R. Liesner & J. Hall 3447 (NY); 5-3 km NE and E of San Carlos, N of airstrip, 22 Jan 1980, R. Liesner 7598 (NY).

Nomes dúbios

1. *Clusia gaudichaudii* Choisy, **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris**, 1(2): 222, 1924.

≡ *Clusia gaudichaudii* Choisy ex Cambess., **Flora Brasiliae Meridionalis (quarto ed.)** 1(8): 317. 1828 ('1825'), *nom. illeg.*

Choisy (1824) publicou o nome *Clusia gaudichaudii* Choisy baseado em um espécime coletado no Rio de Janeiro por Gaudichaud durante sua primeira viagem ao Brasil. Embora o nome tenha sido validamente publicado, uma vez que há uma breve descrição do material em uma nota de rodapé, existe a dúvida quanto a identidade desse espécime.

Cambessèdes (1828) considerou que Choisy não havia publicado o nome, e então descreveu *Clusia gaudichaudii* Choisy ex Cambess., supostamente baseado no mesmo material que Gaudichaud coletou no Rio de Janeiro ("in sylvis prope Sebastianopolim", segundo Cambessèdes). Se Cambessèdes (1828) estava correto, a descrição desse material indica que *Clusia gaudichaudii* deveria corresponder a *Clusia criuva* Cambess., a qual foi publicada posteriormente e assim perderia o status de nome correto.

No entanto, Planchon & Triana (1860) consideraram que *C. gaudichaudii* na verdade correspondia a mesma espécie coletada por Spruce em 1851 na Amazônia. No herbário MPU, onde Planchon trabalhou durante a maior parte de sua carreira, há fragmentos de flores

de materiais que têm sido apontados como aqueles coletados por Gaudichaud. Essas flores pertencem provavelmente a *Clusia microstemon* Planch. & Triana, que ocorre na Amazônia.

Nós não encontramos materiais que sem dúvida tenham sido usados por Choisy para propor *C. gaudichaudii*, tanto no herbário P (para onde foram enviadas as coletas de Gaudichaud) quanto no G (no qual trabalhava Choisy). Os materiais disponíveis aparentemente foram coletados durante a segunda viagem de Gaudichaud ao Brasil, na década de 1830. Além disso, a imprecisão do protólogo não permite saber se o conceito de Choisy (1824) é mais próximo àquele de Cambessèdes (1828) ou o de Planchon & Triana (1860), embora esses últimos não citem nenhum espécime coletado por Gaudichaud, e nenhuma espécie semelhante a *C. microstemon* seja encontrada na região do Rio de Janeiro. Dessa forma, não é possível afirmar no momento a qual espécie deve ser aplicado o nome *Clusia gaudichaudii* Choisy, embora os indícios apontem que esse deva ser o nome correto para *Clusia criuva*.

Referências

- Bittrich, V. 1996. **Três novas espécies do gênero *Clusia* (Guttiferae) do Brasil.** *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 73–82.
- Britton, N. L. & Millspaugh, C. F. 1920. **The Bahama flora.** New York: The authors, 695 p.
- Cambessèdes, J. 1828a [‘1825’]. Guttiferae. In Saint-Hilaire, A. **Flora Brasiliae meridionalis.** Parisiis: Apud A. Belin, pp. 314–321. Doi: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.45474>.
- Casaretto, J. 1843. **Novarum Stirpium Brasiliensium Decades.** Genuae: Typis J. Ferrandi, 96 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.882>
- Choisy, J. D. 1824. Mémoire sur un nouveau genre de Guttifères. **Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris, tome premier, II partie**, 210–232.
- Cometti, J. P. & Pirani, J. R. 2004. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Guttiferae (Clusiaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 22(2): 167–170.
- Engler, A. 1888. Guttiferae et Quinaceae. In Martius, C.F.P., Eichler, A.G. & Urban, I. (eds.) **Flora brasiliensis.** Lipsiae, Frid. Fleischer, vol. 12, pars 1, p. 381–486, tab. 79–108.

- Engler, A. 1893. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**. Leipzig: W. Engelmann, p. 194–242.
- Engler, A. 1925. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, ed. 2, v. 21, p. 154–237.
- Gustafsson, M. H. G. 2009. *Clusia rigida* (Clusiaceae), a new xeromorphic species from the upper Marañon Valley, Peru. **Arnaldoa** 16(1): 25–28.
- Lebbe, R. V., Chesselet, P., Thi M–H. D. 2016. Xper3: nouveaux outils pour le travail collaboratif, la formation et la transmission des connaissances sur les phénotypes végétaux. In: Rakotoarisoa, N. R., Blackmore, S., Riera, B. (eds.) **Botanists of the twenty-first century: roles, challenges and opportunities**. Paris: UNESCO. p 228–239.
- Maguire, B. & Wurdack, J. J. 1957. Botany of the Phelps' Venezuelan Guayana expeditions – II Uaipan–tepui, Estado Bolívar. **Memoirs of The New York Botanical Garden** 9(3): 477–484.
- Maguire, B. 1948. Guttiferae. In: Maguire, B. et al. Plant explorations in Guiana in 1944, chiefly to the Tafelberg and the Kaieteur Plateau–IV. **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 75(4): 417–438.
- Maguire, B. 1951. Guttiferae. In: Schultes, R. E. *Plantae austro-americanae VII: de festo seculari Ricardi Sprucei America Australi adventu commemoratio atque de plantis principaliter vallis Amazonicis diversae observationes*. **Botanical Museum Leaflets** 15: 55–69.
- Nogué, S.; Rull, V.; Vegas–Vilarrúbia, T. 2009. Modeling biodiversity loss by global warming on Pantepui, northern South America: projected upward migration and potential habitat loss. **Climatic Change** 94: 77–85.
- Pipoly, J. J.; Graff, A. 1995. The genus *Clusia* section *Criuva* (Clusiaceae) in Guayana. **Sida** 16(4): 649–678.

- Pipoly, J. J.; Kearns, D. E.; Berry, P. E. 1998. *Clusia*. In Steyermark, J. A.; Berry, P. E.; Holst, B. K. (eds). **Flora of the Venezuelan Guayana, vol. 4**. Timber Press, Portland, p 260–294.
- Planchon, J. E., J. Triana. 1860. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4**. 13: 306–376.
- Ribeiro, P. R., Ferraz, C. G., Guedes, M. L., Martins, D., Cruz, F. G. 2011. A new biphenyl and antimicrobial activity of extracts and compounds from *Clusia burlemarxii*. **Fitoterapia** 82(8):1237–1240.
- Santos, M. G., Fevereiro, P. C. A., Reis, G. L., Barcelos, J. I. 2009. Recursos vegetais da restinga de Caperebus, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical** 6(1): 35–54.
- Schultes, R. E. (1983). De plantis toxicariis e mundo novo tropicale. Commentationes XXX. Biodynamic Guttiferous plants of the Notrhwest Amazon. **Botanical Museum leaflets** 29(1): 49–57.
- Silva, C. R. A., Leite, K. R. B., Ferreira, L. S.L., Silva, M. S., Silva, L. B. 2014. Influência da altitude na plasticidade foliar de *Clusia obdeltifolia* Bittrich (Clusiaceae). **Revista Nordestina de Biologia** 23(1): 29–48.
- Steyermark, J. 1952. Contributions to the flora of Venezuela: from Droseraceae through Umbelliferae. **Fieldana: Botany** v. 28(2): 243–447. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.2422>
- Vesque, J. 1893. Guttiferae. In Candolle, A., Candolle, C. **Monographiae Phanerogamarum** 8. Paris: G. Masson, 670 p. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.45961>.
- Willdenow, C. L. 1805. **Species Plantarum IV, part. II**. Berolini [Berlin]: G.C. Nauk. p. 877 p.

Capítulo 4

Revisão taxonômica de *Clusia* sect. *Oedematopus* e Grupo *Sellowiana* (Clusiaceae)

JOSE E. NASCIMENTO JR^{1*}, VOLKER BITTRICH², MARIA DO CARMO E. AMARAL³

¹Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, 13083–862 Campinas, Brasil.

²Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083–290 Campinas, SP, Brasil.

³Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, Campinas, Brasil

*autor para correspondência

Resumo

A seção *Oedematopus* e o Grupo *Sellowiana* são peculiares em *Clusia* por possuírem espécies de flores pequenas, com pétalas carnosas e eretas ou subpatentes, e muitas vezes não se abrindo completamente na antese. Até meados da década de 1990 as espécies desses grupos eram tratadas em dois gêneros distintos de *Clusia*. Os últimos estudos taxonômicos a tratar amplamente desses grupos foram realizados no século 19, e uma vez que muitas coletas foram realizadas e novas espécies descritas, é importante atualizar os dados destes grupos. Dessa forma é necessário que sect. *Oedematopus* e o Grupo *Sellowiana* sejam revisados novamente para incluir novas espécies, chaves de identificação, lectotipificações e atualizações nomenclaturais.

Introdução

O principal centro de diversidade do gênero *Clusia* L. é a porção norte da América do Sul, especialmente na Colômbia, Venezuela, Equador, Peru e Brasil (Gustafsson et al. 2007). Embora as espécies de *Clusia* mais emblemáticas da região sejam aquelas com flores grandes, resinosas e vistosas, como as das seções *ChlamydoClusia* e *Orthoneura*, um grande grupo não monofilético de espécies com flores sem resina e pequenas (com até mesmo 2 mm de diâmetro) ocorre por toda a região.

Nos Andes a diversidade desse grupo de plantas com flores não resinosas é representada principalmente pela seção *Anandroyne* Planch. & Triana (formando um clado basal dentro do cladogramas de *Clusia*), um dos grupos de *Clusia* taxonomicamente mais complexos. Nas terras mais baixas da Amazônia e também no Escudo das Guianas, por outro lado, as espécies de flores pequenas e sem resina são melhor representadas pelas seções mais derivadas *Quapoya* (Aubl.) Choisy (ver Capítulo 1) e *Oedematopus* (Planch. & Triana) Pipoly, além de um clado chamado por nós de Grupo Sellowiana o qual anteriormente era tratado na sect. *Oedematopus*.

A seção *Oedematopus* e o Grupo Sellowiana são bastante peculiares por possuírem espécies com flores de apenas quatro pétalas, as quais são pequenas, carnosas e eretas ou subpatentes, muitas vezes não se abrindo completamente na antese, deixando apenas um pequeno espaço apical por onde os polinizadores podem entrar na flor. Possivelmente por conta de seu hábito principalmente hemiepipítico, as espécies dessa seção foram pouco estudadas e dessa forma ainda não sabemos como ocorre a polinização nesse grupo. A única espécie com sua biologia da polinização estudada é *Clusia sellowiana* Schltdl., que possui um peculiar sistema de polinização conduzido por baratas (ver Capítulo 5).

O último tratamento taxonômico abrangente para *Oedematopus* (incluindo Grupo Sellowiana) foi realizado por Vesque (1893). Uma vez que muitas novas coletas foram realizadas e novas espécies foram descritas, é necessário que se realize uma nova síntese do conhecimento acerca desses grupos.

Metodologia

Para realizar as revisões taxonômicas da sect. *Oedematopus* e Grupo Sellowiana, fizemos coletas de material fresco na Amazônia Central e Ocidental e no Nordeste do Brasil, e visitamos 28 herbários (ASE, COAH, COL, F, G, IAN, IBGE, INPA, K, L, M, MG, MO, MOL, NY, P, PR, R, RB, SP, SPF, TO, UB, UEC, US, USM, VEN e W) para analisar os materiais tipos dos nomes já propostos. Além disso, consultamos as coleções gerais desses herbários em busca de uma melhor compreensão da variação morfológica das espécies que reconhecemos.

As informações obtidas nas etiquetas das exsicatas foram usadas para alimentar um banco de dados construído no software BRAHMS v. 7.7, a partir do qual nós geramos as listas de materiais examinados e os mapas de distribuição geográfica.

Todas as medidas de largura foram tomadas nas porções mais largas das estruturas (folha, pétala, antera, etc.), a não ser quando indicado o contrário. Quando apresentamos dados de duas medidas em locais diferentes de uma mesma estrutura, a primeira medida sempre corresponde ao comprimento e a segunda a largura. Os dados de frutificação se referem aos frutos imaturos ou maduros.

Para delimitar as espécies, nós usamos a presença de combinações únicas e consistentes de caracteres morfológicos. Nós construímos chaves de identificação de entradas múltiplas online para as espécies que reconhecemos usando Xper³ (Lebbe et al. 2106).

Tratamento taxonômico

Clusia L., Sp. pl.: 509. 1753. Tipo: Lectótipo – designado por Britton & Millspaugh (1920): *Clusia major* L.

Arrudea Cambess., **Fl. Bras. Merid. (quarto ed.)** 1: ed. fol. 246. 1828.

Cochlanthera Choisy, **Mém. Soc. Phys. Genève** 12: 426. 1851.

Decaphalangium Melchior, **Notizbl. Bot. Gard. Mus. Berlin–Dahlem** 10: 946, fig. 16. 1930.

Havetia Kunth, **Nov. Gen. Sp. (quarto ed.)** 5: 203. 1821 [1822]

Havetiopsis Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4**, 13: 315. 1860.

Oedematopus **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 315. 1860.**

Oxystemon **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 314. 1860.**

Pilosperma **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 315. 1860.**

Polythecandra **Planch. & Triana, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4, 13: 314. 1860.**

Quapoya Aubl., **Hist. Pl. Guiane 2: 897. 1775.**

Renggeria Meisn., **Pl. vasc. gen. 1: 42 + 2: 31. 1837.**

Rengifa Poepp., **Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 12. 1845.**

Schweiggera Mart., **Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 166. 1829.**

Xanthe Schreb., **Genera Plantarum ed. 8, p. 710. 1791.**

Árvores, arbustos ou hemiepífitas, raramente lianas, ocasionalmente estranguladoras, dioicas, raramente hermafroditas, exsudato branco a amarelado, abundante ou escasso, com gema terminal entre o último par de pecíolos. **Folhas** opostas, glabras, sésseis ou pecioladas, lâminas geralmente (sub)suculentas/coriáceas, com nervuras secundárias não visíveis a salientes. **Inflorescências** normalmente terminais, tirsoides, ou flores solitárias. **Flores** geralmente vistosas, frequentemente resinosas; sépalas (2)4–muitas; pétalas 4–8, de várias cores, opostas as sépalas; flores estaminadas com estames 4–numerosos, variando bastante em algumas espécies, filetes às vezes muito espessos, anteras rimosas ou poricidas (raramente outros tipos de deiscência); estaminódios ausentes ou presentes, providos ou não de anteródios, pistilódio ausente ou presente, evidente ou não; flores pistiladas com ovário 4–21–locular, o número variando em certas espécies ou até na mesma planta, estigmas terminais ou subterminais, livres, papilosos ou lisos, (sub)sésseis e grandes, raramente estiletos conspícuos e estigmas menores; estaminódios providos ou não de anteródios. **Fruto** cápsula septífraga ou septicida, coriácea/carnosa, verde ou colorida por fora, clara por dentro, com poucas a muitas sementes por lóculo, estigmas persistentes, sépalas, pétalas, e estaminódios persistentes ou caducos. sementes com arilo não vascularizado vermelho ou alaranjado.

Clusia é um gênero de plantas principalmente dioicas, exclusivamente neotropical e com cerca 300 espécies distribuídas da Flórida, nos Estados Unidos, até Rio Grande do Sul, no Brasil.

***Clusia* L. sect. *Oedematopus* (Planch. & Triana) Pipoly**

Clusia L. sect. *Oedematopus* (Planch. & Triana) Pipoly, **Flora Guayana Venezuelana** 4:269, 1998. Lectótipo – designado por Pipoly & Cogollo 1998: *Oedematopus octandrus* (Poepp.) Planch. & Triana $\equiv$ *Clusia octandra* (Poepp.) Pipoly.

Oedematopus Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat., Bot. sér. 4**, 13:315, 1860.

Havetiopsis Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 4**, 13: 315. 1860.

Havetia sect. *Havetiopsis* Vesque, **Monographiae Phanerogamarum** 8: 154. 1893.

Clusia sect. *Havetiopsis* (Planch. & Triana) Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 269. 1998.

Árvores, arbustos, arvoretas ou hemiepífitas, dioicas. **Folhas** sésseis ou pecioladas. **Flores** com 4 pétalas eretas e carnosas, 4 sépalas; flores estaminadas sem estaminódios, estames 4, 8 ou menos comumente 9 a 31, filetes subcilíndricos a cilíndricos, fundidos sobre um andróforo, anteras eretas; flores pistiladas com 4(5) estigmas, sésseis ou subsésseis; 4–10 estaminódios, anteródios bem desenvolvidos, sobre filetes eretos, achatados, brevemente fundidos na base.

A presença de flores pequenas, com quatro pétalas e estames aparentemente livres (porém fundidos na base) e sem secreção de resina levou a descrição de algumas espécies que deveriam ser incluídas na sect. *Anandrogynae* no então gênero *Oedematopus*, como *Oedematopus polyandrus* Vesque e *O. congestiflorus* Engl. Embora a sect. *Anandrogynae* também possua espécies com aquelas características, as seções podem ser diferenciadas através das características presentes na Tabela 1.

A seção *Oedematopus* foi descrita por Planchon & Triana (1860) como um gênero, o qual possuía três espécies, porém nenhuma divisão infragenérica. *Oedematopus* continuou a ser reconhecido como gênero nos estudos de Engler (1888, 1893), o qual reconheceu as mesmas três espécies de Planchon & Triana (1860); Vesque (1893), que acrescentou a espécie *Oedematopus polyandrus* Vesque; e Engler (1925), que poucos anos antes havia proposto mais duas espécies (Engler 1923). Nos anos seguintes, novas espécies foram descritas por Gleason (1931), Maguire (1948, 1963, 1972), Cuatrecasas (1950), Steyermark (1952), Hammel (1986)

e Nascimento Jr et al. (2016), embora nenhuma sinopse ou chave de identificação para o gênero ter sido apresentada.

Tabela 1. Alguns caracteres diferenciais entre as seções *Oedematopus* e *Anandrogyne* (*Clusia*, Clusiaceae)

	Pétalas	Andróforo	Estames	Forma dos filetes	Estaminódios
Sect. <i>Oedematopus</i>	Eretas	Presente	Fundidos	Cilíndricos	Anteródios bem desenvolvidos
Sect. <i>Anandrogyne</i>	Patentes	Ausente	Livres	Achatados	Anteródios pouco desenvolvidos ou ausentes

Embora dados filogenéticos para *Clusia* ainda não estivessem disponíveis, Pipoly (1997) afirmou que a necessidade de incluir *Oedematopus* em *Clusia* já era conhecida, e assim propôs três novas combinações, porém sem discutir os motivos para essa inclusão. No ano seguinte, Pipoly et al. (1998) incorporaram o gênero *Oedematopus* em *Clusia*, reconhecendo-o como uma seção que possuía 16 espécies. Apesar de incluir *Oedematopus* em *Clusia*, Pipoly et al. (1998) apresentaram uma sinopse que incluía apenas as nove espécies que ocorriam na região da Guiana Venezuelana. Além dessas espécies, que nessa ocasião receberam novas combinações em *Clusia*, os autores indicaram que mais quatro espécies deveriam ser publicadas, o que não aconteceu nos anos seguintes.

O último estudo taxonômico publicado sobre a sect. *Oedematopus* foi realizado Pipoly & Cogollo (1998), que propuseram mais quatro novas combinações a partir de espécies de *Oedematopus*, porém não apresentam nenhuma outra informação sobre essas espécies.

Planchon & Triana (1860) também publicaram o gênero *Havetiopsis*, posteriormente incluído em *Clusia* como sect. *Havetiopsis* por Pipoly et al. (1998). No entanto, análises filogenéticas realizadas por Gustafsson & Bittrich (2003) e Gustafsson et al. (2007), ambos baseados em ITS, e nossas análises filogenéticas baseadas em caracteres morfológicos (descritas na Introdução Geral) indicam que a única espécie da sect. *Havetiopsis* deve ser incluída na sect. *Oedematopus*. As principais diferenças de sect. *Oedematopus* em relação a sect. *Havetiopsis* são a presença de mais de quatro estames, filetes pelo menos em parte finos, e flores com abertura das pétalas maior, embora as pétalas também sejam eretas.

Planchon & Triana (1960) incluíram em *Havetiopsis* três seções (“*Euhavetiopsis*”, *Havetiella* e *Oligospora*) e cinco espécies. Sect. “*Euhavetiopsis*” (*nom. inval.*) incluía três espécies – *Havetiopsis martii* Planch. & Triana, *H. flexilis* Planch. & Triana e *H. flavida* Planch. & Triana, enquanto as seções *Havetiella* e *Oligospora* incluíam apenas uma, respectivamente *H. hippocrateoides* e *H. caryophylloides*.

Engler (1888, 1893, 1925) seguiu a classificação de Planchon & Triana (1860) e reconheceu as mesmas espécies e seções. No entanto, Vesque (1893) incluiu as seções do gênero *Havetiopsis* em *Havetia* Kunth. Para Vesque (1893), a separação de *Havetiopsis* foi gerada por uma observação incorreta de Planchon & Triana (1860) em relação ao androceu de *Havetia laurifolia* Kunth, em descrição feita por Martius (1832). Dessa forma, todas as espécies de *Havetiopsis* descritas por Planchon & Triana (1860) foram transferidas para *Havetia* por Vesque (1893). Apesar da proposição de Vesque (1893), o posicionamento de Planchon & Triana (1860) continuou a ser aceito até o final da década de 1990, quando Pipoly et al. (1998) incluíram o gênero *Havetiopsis* como uma seção de *Clusia*, para a qual reconheceram duas espécies.

Rusby (1907) descreveu uma espécie com flores de pétalas vermelhas como *Havetiopsis glauca* Rusby, embora ele não tenha discutido o porquê ter incluído a nova espécie, a qual possui oito estames, em *Havetiopsis*.

Para suprimir as lacunas que existem na taxonomia da sect. *Oedematopus*, nós apresentamos aqui uma revisão taxonômica incluindo chaves de identificação, sinonimizações, atualizações de distribuição geográfica, lectotipificações, descrições de novas espécies e exclusão de espécies que dever tratadas em outras seções.

Em nosso tratamento taxonômico nós reconhecemos 18 espécies na sect. *Oedematopus*, distribuídas da Costa Rica ao norte da América do Sul, na Floresta Amazônica, Escudos das Guianas e nas encostas orientais dos Andes. As espécies da sect. *Oedematopus* podem ser distinguidas com o uso de uma chave de identificação de entradas múltiplas que pode ser acessada através do link <<http://tinyurl.com/oedematopus>>.

1. *Clusia asymmetrica* Pipoly, **Sida** 16: 657. 1995.

Tipo: Venezuela, Atabapo: Cerro Marahuaca, "Sima" area, 03°43'N, 65°30'W, 1200 m, 16 Oct 1988 (♂), *Liesner, R.* 24972 (Holótipo: VEN! barcode 367922; isótipos: BRIT! barcodes 23456 e 23457, MO! barcode 2484419, US! barcode 00799732).

Arvoreta terrestre, ca. 3–6 m de altura, cor do exsudato não conhecida, ramos jovens tetragonulares, com estrias longitudinais pouco visíveis, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 25–30 × 1,5–3 mm; lâmina cartácea, elíptica, ligeiramente assimétrica, 9–17 × 4–6.5 cm, ápice agudo a obtuso, base aguda, não decurrente sobre o pecíolo, margem revoluta, às vezes apenas muito levemente; nervura central saliente em ambas as superfícies, canaliculada na superfície adaxial; nervuras secundárias saliente em ambas as superfícies, distantes entre si 1,5–4 mm, em ângulo de 45° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem ca. 0,8–1,3 mm, levemente saliente; canais secretores geralmente visíveis apenas na superfície abaxial, muito pouco ou não visíveis na adaxial, castanho-claros, distantes um do outro 1,2–2 mm; glândulas pontuadas castanhas geralmente evidentes na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta ou um pouco recurvada, ca. 4 × 4 cm, 12–30 flores (estam.), pedúnculo 0,5–1 cm, brácteas orbiculares, ca. 1,5 × 1,5 mm, não carenadas, bractéolas 2, suborbiculares, carenadas, ca. 1,25 × 1 mm, pedicelos 2–3 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. 2,5 × 2,5 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, cor não conhecida. **Flor** ca. 4,5 mm diâm., sépalas 4, cor não conhecida, suborbiculares a orbiculares, as 2 externas ca. 3,7 × 3 mm, as 2 internas ca. 5,7 × 4 mm, pétalas 4, brancas, eretas, carnosas, as externas oblongo-elípticas, ca. 5 × 3 mm, as 2 internas oblongas, cuculadas, ca. 5,5 × 2,5 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 9–18, ca. 1,7 mm compr., filetes ca. 0,8 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,5 mm alt., anteras 0,5–0,6 × 0,25 mm, obtusas a truncadas no ápice, tecas superando ligeiramente o conectivo. Inflorescência pistilada, flores pistiladas e frutos não observados.

Ilustração: Fig. 1 A–E; Pipoly & Graff (1995), p. 658.

Distribuição: Aparentemente endêmica da região sul do departamento de Amazonas, na Venezuela, sendo coletada até o momento apenas no Cerro Marahuaca e Cerro Aracamuni, ocorrendo de 250–1200 m acima do nível do mar (Fig. 2).

Floração: março.



Figura 1. *Clusia asymmetrica* (R. Liesner 24972 BRIT): **A e B.** superfície adaxial. **C.** superfície abaxial. **D.** detalhe da superfície adaxial e nervuras secundárias proeminentes. **E.** detalhe da superfície abaxial e nervuras secundárias proeminentes.

Frutificação: não observada.

Ecologia: *Clusia asymmetrica* ocorre em áreas abrigadas dos fortes ventos que sopram nos tepuis, crescendo em grandes fendas nas rochas no topo do Cerro Marahuaca e em áreas rochosas abertas, cercadas por florestas, no Cerro Aracamuni. Uma vez que os tepuis do sul da Venezuela estão em áreas atualmente protegidas, a sobrevivência da espécie não está ameaçada de imediato.

As folhas visivelmente assimétricas tornam *C. asymmetrica* uma espécie facilmente reconhecível. Por outro lado, *C. multilineata* Pipoly também pode ter folhas assimétricas, e uma futura sinonimização não pode ser descartada. Entre as principais diferenças apontadas por Pipoly & Graff (1995b) para as duas espécies estão os canais secretores nas folhas, que são inconspícuos em *C. asymmetrica* e conspícuos em *C. multiliana*. Por outro lado, durante o

exame que fizemos dos materiais tipo foi possível observar os canais nas folhas de *C. asymmetrica*. Além disso, outros estados de caracteres que segundo Pipoly & Graff (1995) são distintivos, como o número de sépalas, não se mostram úteis para diferenciar as duas espécies.



Figura 2. Distribuição geográfica de *Clusia asymmetrica* (círculos pretos), *Clusia cylindrica* (círculos brancos) e *Clusia donramonii* (círculos amarelos).

Pipoly & Graff (1995) descreveram essa espécie na sect. *Criuva*. No entanto, as flores estaminadas com andróforo e estames com filetes com tamanho igual ou maior que as anteras fazem com que essa espécie seja melhor posicionada na sect. *Oedematopus*.

Material examinado: VENEZUELA. Dept. Rio Negro: Cerro Aracamuni. 04 Nov 1987, R. Liesner & G. Carnevali 22797 (MO, YEN). Depto. Atabapo: affluent of Caño Negro at junction with Rio Cunucunuma, water source from Cerro Marahuaca, 19 Out 1988, H. Rodriguez 2875 (NY).

2. *Clusia cylindrica* Hammel, *Selbyana* 9(1): 112–113, f. 1, 2, 4. 1986.

Tipo: Costa Rica. Heredia: La Selva Biological Station, the OTS Field Station on the Río Puerto Viejo just E of its junction with the Río Sarapiquí, ca. 100 m alt., 10 May 1980 (♂), Hammel, B. 8635 (holótipo: DUKE! barcode 10000437; isótipo: CR, F! barcode 0054285F!, MICH! barcode 1115524, MO! barcode 194987, NY! barcode 00072366).

Arbusto, arvoreta ou árvore hemiepífita ou terrestre, 3–5 m; exsudato branco a amarelado, escasso, ramos jovens tetragonulares, com estrias longitudinais, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 4–7(20) mm compr.; lâmina subcoriácea, elíptica, raro obovada, 5–9(13) × 2–3,5(5) cm, ápice mais frequentemente agudo, raro obtuso a arredondado, raro acuminado, acúmen 0,5–1 cm compr., base atenuada, não decurrente sobre o pecíolo, margem revoluta, às vezes apenas levemente; nervura central saliente em ambas as superfícies; nervuras secundárias visíveis em ambas as superfícies, às vezes apenas fracamente, distantes entre si 0,8–3 mm, em ângulo de 30–35° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem 0,8–1 mm; canais secretores visíveis em ambas as superfícies (às vezes fracamente), distantes um do outro ca. 0,2–1,7 mm; glândulas pontuadas claras, fracamente visíveis na superfície abaxial ou não visíveis. **Inflorescência** ereta, 2–7 × (2)2,5–6,5 cm, 10–35(55) flores (estam.) e 3–5 flores (pist.), congestas, pedúnculo 0,3–(1,5)2 cm compr., brácteas orbiculares, ca. 1,3 × 1,3 mm, não carenadas, bractéolas 2, orbiculares, ca. 1,2–1,5 × 1,2 mm, pedicelos 2–4 mm compr., brácteas caliculares orbiculares, ca. 1,2 × 1,2 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** 5–6 mm diâm.; sépalas 4, esverdeadas, suborbiculares a orbiculares, as 2 externas ca. 1,5 × 1,5 mm, brevemente fundidas na base e semelhantes a brácteas, e as 2 internas ca. 3 × 3 mm; pétalas 4, rosadas ou amareladas, eretas, carnosas, as externas suborbiculares, 3–4 × 3–3,5 mm, as 2 internas oblongas, cuculadas, ca. 3 × 1,5–2 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 12–24, ca. 2,5 mm compr., filetes ca. 1,9–2 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,4 mm alt., anteras 0,5–0,8(1) × 0,4–0,5 mm, obtusas a truncadas na base, obtusas a truncadas no ápice, tecas superando o conectivo, conectivo dorsal e ventralmente levemente côncavo, castanho (*in sicco*); flor pist.: estaminódios 6–8, 2–3,5 mm compr., filetes 1,2–2,5 mm compr., fundidos ao redor do ovário formando um tubo curto (ca. 0,2 mm), anteródios bem desenvolvidos, 0,8–1 × 0,3–0,5 mm, ápice arredondado a truncado; ovário 4–locular, oblongo, 2–2,6 × 1,3–1,5 mm, estigmas subsésseis, tetra ou pentagonais, angulosos ou não, ca. 0,7 × 0,6 mm, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro verde-arroxado a esverdeado, oblongos, 1,7–2 × 0,8–1 cm, ligeiramente enrugado *in sicco*, estigmas

subterminais, distantes 1,5–2 mm entre si e do ápice; sépalas e estaminódios persistentes, pétalas caducas.

Ilustração: Hammel (1986), p. 113, Figs. 1 e 2, p. 115, Fig 4.

Nomes populares: Não conhecido

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: janeiro a abril.

Frutificação: maio a junho.

Distribuição: *Clusia cylindrica* é distribuída de Nicarágua até o noroeste da Colômbia, crescendo a 0–700 m acima do nível do mar (Fig. 2).

Ecologia: *Clusia cylindrica* ocorre principalmente em florestas, mas também pode sobreviver e reproduzir em áreas abertas mais sujeitas a dessecação. Holtum et al. (2004) e Winter et al. (2009) mostram que *C. cylindrica* é uma espécie CAM facultativa, apresentando metabolismo C₃ em condições de maior disponibilidade de água, e metabolismo CAM em situações de estresse hídrico. *Clusia cylindrica* é localmente comum (Hammel 1986) e bem distribuída.

Hammel (1986) posicionou *C. cylindrica* em um clado conhecido como “Grupo Flava”, formado por espécies que não secretam resina floral e que ocorrem principalmente na América Central. Apesar disso, Hammel chamou a atenção para a semelhança entre *C. cylindrica* e espécies do então gênero *Oedematopus* na América do Sul.

Vegetativamente, *C. cylindrica* é semelhante a outras espécies da sect. *Oedematopus*, especialmente *C. calyptrata*. Porém, as espécies podem ser facilmente separadas através das flores, que possuem quatro pétalas livres em *C. cylindrica* e pétalas fundidas em *C. calyptrata*. Além disso, *C. cylindrica* possui 12–24 estames e 6–8 estaminódios, um número maior do que na maioria das espécies de *Oedematopus*. *Clusia* sp. nov. e *C. goscinyi* J.E. Nascim. & Bittrich também possuem número maior de estames e estaminódios, porém nessas espécies as nervuras inframarginais não são visíveis, e os canais de exsudato são fortemente visíveis.

Material examinado: COLÔMBIA: Municipio de San Luis, Vereda San Pablo, quebrada carbenea. Finca Aquelarre. 31 May, 1994. Ramiro Fonnega G., Wilson Rengifo M. 4834 (F). Municipio de San Luis, Vereda San Pablo, quebrada carbenea. Finca Aquelarre. 31 May, 1994. Ramiro Fonnega G.,

Wilson Rengifo M. 4821 (F). **COSTA RICA:** Puntarenas. Reserva Forestal Golfo Dulce. Entrada a Chocuaco hasta el fin del camino a la fila Campos. 24 Jan, 1992. R. Aguilar 856 (F). Prov. Limón: Hacienda Tapezco-Hda. La Suerte. 29 air km W of Tortuguero. 21 Mar, 1978. C. Davidson, A. Kaminer, L. Middleton, B. Rasnow 7073 (F). Prov. de Heredia: Finca La Selva, the OTS Field Station on the Río Puerto Viejo just E of its junction with the Río Sarapiquí. 10 May, 1980. B. Hammel 8635 (F). Prov. Limón. 23 Feb, 1988. W. Burger, K. Swagel 12405 (F). Prov. Alajuela. About 7 km east of Ciudad Quesada. 17-18 Mai, 1968. W. Burguer, R. G. Stolze 4954 (F). Prov. San José. Rain forest area, lower slopes of Cordillera de Talamanca, along Río Hermoso, Finca El Quizarrá. 28 Jan, 1965. L. O. Williams, Antonio Molina R., T. P. Williams, D. N. Gibson 28430 (F). Puntarenas. R.N.V.S. Golfito Camino a las torres del I.C.E., cabecera del Río Sorpresa, 5km al este. 22 Jan, 1993. N. Zamora, N. Martín, V. H. Ramírez, E. lépiz, E. Ureña 1923 (F). De la Quebrada Desertores entre La Marina y Aguas Zarcas. 24 Jun, 1966. Alfonso Jiménez M. 4093 (F). Prov. Alajuela. 14 Mar, 1939. A. Smith 1763 (F). Prov. Alajuela. 12 Mar, 1940. A. Smith 2597 (F). Guanacaste: Parque Nacional Guanacaste Estación Pitilla. Fila Orosilito y Sendero El Mismo. 2 Mar, 1991. P. Ríos 312 (F). Prov. de Heredia. Finca La Selva, the OTS Fields Station on the Rio Puerto Viejo just E of its junction with the ío Sarapiquí. 4 Jun, 1984. B. Jacobs 2121 (F). Prov. de Heredia. Finca La Selva, the OTS Fields Station on the Rio Puerto Viejo just E of its junction with the ío Sarapiquí. Jun, 1980. B. Hammel 9089 (F). Puntarenas. Reserva Forestal Golfo Dulce. Osa Península; Tricha de La Tarde rd. 10km SW of La Palma, S of Ríncon de Osa. 24 Abr, 1988. B. Hammel, R. Robles 16733 (F). Edge of the Rio Peñas Blancas and area around the Property of Dr. Alexandre Skutch. 30 Jan, 1967. W. Burger, Guillermo Matta U. 4830 (F). Prov. de Alajuela. Near Artezalea and Methodist Rural Center, about 8km NE of Villa Quesada. 16 Feb, 1966. Antonio Molina R., L. O. William, W. C. Burger, B. Wallenta 17247 (F). Prov. de Heredia. Parque Nac. Braulio Carrillo. Estación Magsasay. 5 Jul, 1990. G. Carballo 163 (F). Puntarenas. Reserva Forestal Golfo Dulce Isla Copey. Rincón de Osa. 21 Dez, 1991. R. Aguilar 786 (F). Prov. de Heredia: Finca La Selva, the OTS field station of the Rio Puerto Viejo just E of its junction with the Rio Sarapiqui. 29 Mar, 1980. B. Hammel 8342 (F). Prov. de Heredia: Finca La Selva, the OTS field station of the Rio Puerto Viejo just E of its junction with the Rio Sarapiqui. 4 Jun, 1984. B. Jacobs 2121 (F). Prov. de Heredia: Finca La Selva, the OTS field station of the Rio Puerto Viejo just E of its junction with the Rio Sarapiqui. 8 Abr, 1981. J. Folsom 9684 (F). Prov. de Heredia: Finca La Selva, the OTS field station of the Rio Puerto Viejo just E of its junction with the Rio Sarapiqui. 4 Jun, 1980. B. Hammel 8924 (F). Between Limón and Siquerres nearer to Siquerres along new road and concrete bridge, Rio Madre de Dios. 14 Feb, 1977. W. Burgues, G. Visconti, J. Gentry 10514 (F). **NICARÁGUA:** Matorrales a lo largo de Ceño Chiquito. 05 Dez, 1951. P. J. Shank, Antonio Molina R. 4999 (F). **PANAMÁ:** Prov. de Colon: Lumber road about 8 km. NE of Santa Rita along ridge at an elevation of about 650 ft.. 12 Jan, 1970. R. L. Wilbur, R. E. Weaver 10860 (F).

3. *Clusia donramonii* J.E. Nascim. & Bittrich, *sp. nov.*

Tipo: Venezuela: Território Federal Amazonas, Departamento Río Negro, Cerro Aratitiope, 990–1670 m., 24–28 fev 1984 (♂), *J. Steyermark et al.* 130094 (holótipo: MO! barcode 3245112; isótipo: NY!).

Semelhante a *Clusia asymmetrica* e *C. multilineata*, mas diferente nas lâminas foliares coriáceas, inflorescência séssil e sem bráctas, e flores pistiladas com seis sépalas (vs. lâminas foliares cartáceas, inflorescências pendunculadas e com brácteas e flores pistiladas com quatro sépalas em *Clusia asymmetrica* e *C. multilineata*).

Arvoreta terrestre, 3–10 m de altura, exsudato branco, escasso, ramos jovens tetragonares, frequentemente achatados (*in sicco*) com estrias longitudinais, não descascando em anéis ou apenas suavemente. **Folha** peciolada; pecíolo 20–35 × 2,5–3 mm; lâmina coriácea, elíptica ou obovada, 7–17 × 4–11 cm, ápice obtuso a arredondado, base aguda, não decurrente sobre o pecíolo, margem revoluta, às vezes apenas muito levemente; nervura central saliente em ambas as superfícies, canaliculada na superfície adaxial; nervuras secundárias saliente em ambas as superfícies, distantes entre si 2–4 mm, em ângulo de 40–45° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem ca. 2 mm, levemente saliente e crenada; canais secretores geralmente visíveis apenas na superfície abaxial, castanho-claros, distantes um do outro ca. 1–3 mm; glândulas pontuadas castanhas visíveis na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta ou um pouco recurvada, 3–6 × 6–8 cm, 25–40 flores (estam.) e ca. 15–20 flores (pist.), pedúnculo ausente, brácteas 2, triangulares, ca. 2 × 1,5 mm, as vezes caducas; bractéolas 2, orbiculares, ca. 1,5 × 1,5 mm; pedicelos 2–4 mm compr., brácteas caliculares orbiculares, ca. 2,6–2,7 × 2,6–2,7 mm, fundidas na base. **Botão** globoso. **Flor** ca. 6–8 mm diâm.; sépalas diferentes em tamanho e quantidade entre flores estaminadas e pistiladas; pétalas 4, creme, eretas, carnosas, as externas oblongo-elípticas, 4,5–6 × 2,5–3,5 mm, as 2 internas oblongas, cuculadas, ca. 5 × 2,5 mm; flor estam.: sépalas 4, avermelhadas, suborbiculares a orbiculares, as 2 externas ca. 4 × 3 mm, as 2 internas ca. 4–5 × 4–5 mm; pistilódio ausente, estames ca. 15, ca. 1,5 mm compr., filetes ca. 0,7 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,4 mm alt., anteras 0,5–0,6 × 0,25–3 mm, obtusas a truncadas no ápice, tecas superando ligeiramente o conectivo; flor pist.: sépalas 6, semelhantes em forma e cor as flores estaminadas, mas externas 3 × 3,5 mm, as medianas 4,3–4,5 × 4,3–4,5 mm, e as duas internas ca. 5 × 5 mm; estaminódios 7–8, 1,4–1,7 mm compr., filetes ca. 1 mm, alargando na base, fundidos ao redor do ovário, formando um tubo curto (0,2–0,3 mm), ou livres, anteródios ca. 0,5 × 0,2 mm, ápice obtuso a

arredondado; ovário 4-locular, oblongo, 3–4 x 2,5–3 mm, estigmas subsésseis, pentangulados, ca. 0,5 x 0,5 mm, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto.**

Etimologia: *Clusia donramonii* é nomeada em homenagem a Don Ramón Antonio Estebán Gómez de Valdés y Castillo (Cidade do México, 2 de setembro de 1923 — Cidade do México, 9 de agosto de 1988), que durante a década de 1970 interpretou o personagem Don Ramón (chamado no Brasil de Seu Madruga) no programa de televisão mexicano “El Chavo del Ocho”. Ramón Valdés trabalhou em mais de 50 filmes, destacando-se "Calabacitas tiernas" (1948), "La marca del Zorrillo" (1950) e "Fuerte, audaz y valiente" (1960). O ator também era um dos destaques do programa "El Chapulín Colorado", frequentemente interpretando vilões como Pirata Alma Negra, El Tripaseca e El Rascabuches (no Brasil, Tripa Seca e Rasga Bucho ou Racha Cuca, respectivamente) dentre inúmeros outros, além do super-herói Super Sam, uma sátira aos super-heróis norte-americanos.

Ilustração: Fig. 3.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: fevereiro.

Frutificação: fevereiro e março.

Distribuição: endêmica de Cerro Aratitiope, no Departamento Río Negro, Venezuela, ocorrendo de 1000 a 1600 m acima do nível do mar (Fig. 2).

Ecologia: Espécie conhecida apenas a partir de poucas coletas no Cerro Aratitiope, que faz parte do Monumento Natural Cerro Vinilla y Aratitiope.

Clusia donramonii é morfológicamente mais relacionada a *C. asymmetrica* e *C. multilineata*. Essas espécies formam um grupo marcado por endemismos locais, sendo que cada espécie aparentemente é encontrada apenas no seu próprio complexo de tepuis. *Clusia donramonii* pode ser facilmente distinguida das outras duas espécies por possuir folhas coriáceas, inflorescências sésseis e sem brácteas e flores pistiladas com seis sépalas.

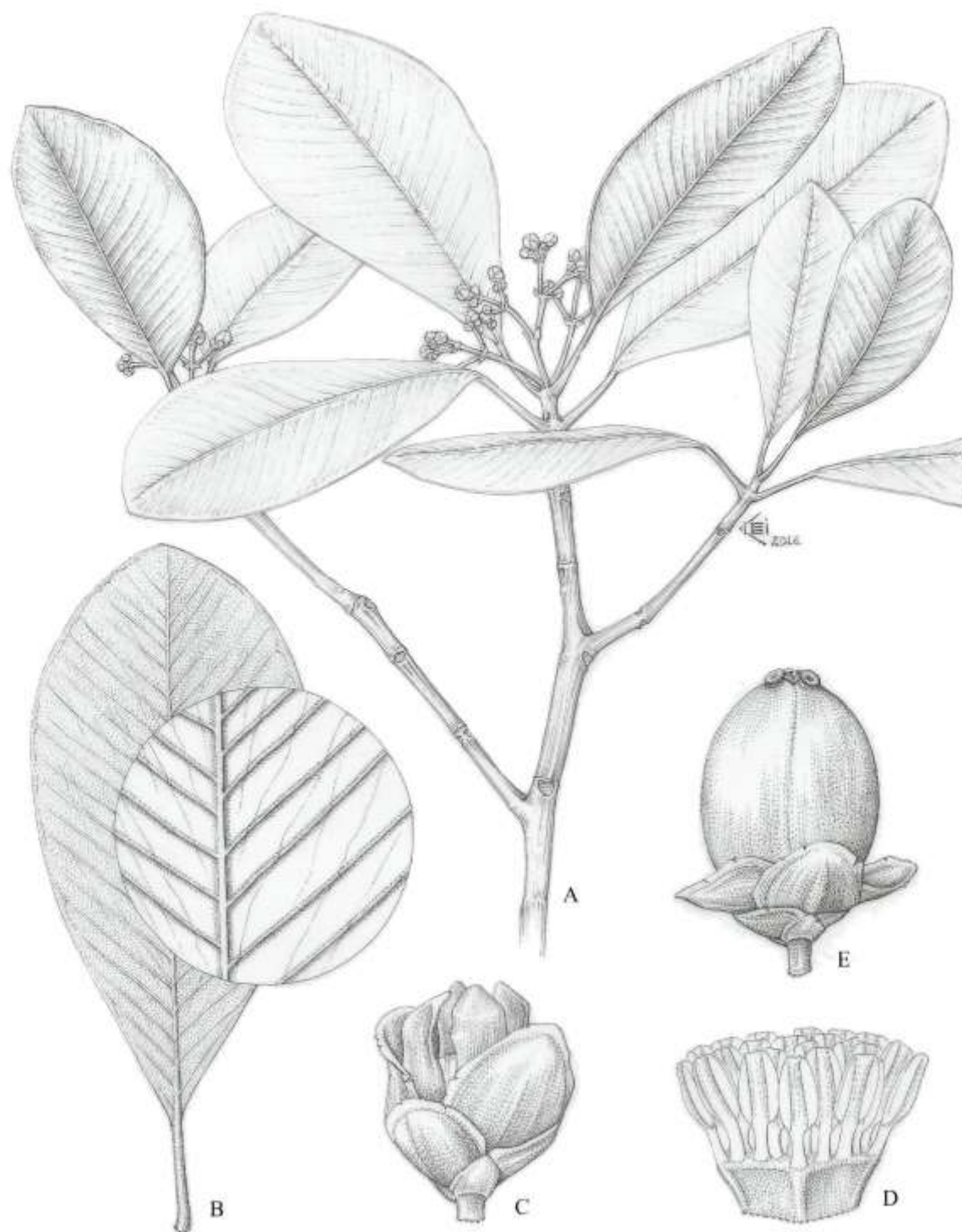


Figura 3. *Clusia donramonii*. **A.** hábito (baseado em Steyermark et al 130094); **B.** folha, com destaque para nervuras secundárias salientes e canais secretores visíveis na superfície abaxial; **C.** flor estaminada; **D.** androceu; **E.** fruto submaduro.

Material examinado: VENEZUELA. Amazonas. Dep. Río Negro, Cerro Aratitiope, Fev 1984, J. Steyermark et al 130151 (NY); Dep. Río Negro, Cerro Aratitiope, Fev 1984, J. Steyermark et al 130197 (NY); Dep. Río Negro, Cerro Aratitiope, Fev 1984, J. Steyermark et al 130094 (NY).

4. *Clusia duidae* Gleason, **Bull. Torrey Bot. Club** 58:402, 1931.

Tipo. VENEZUELA. Amazonas: Cerro Duida, slopes of ridge 25, 1800–2200 m, 26 Nov – 16 Dec 1928 (♀), *Tate* 429 (lectótipo – aqui designado: NY! barcode 00039159; isoelectótipo: F! barcode 0054337F).

Árvore ou arvoreta, até 12 m de altura, exsudato branco, escasso, ramos jovens tetragonais, às vezes achatados, suavemente alados ou não, com estrias longitudinais, cutícula não descascando em anéis. **Folha** séssil; lâmina muitas vezes verde-amarelada, cartácea a subcoriácea, oblanceolada, 4,5–11.5 × 2–6 cm, ápice obtuso, raro arredondado, base aguda a obtusa, margem não revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies; nervuras secundárias distantes entre si 1–2 mm, salientes em ambas as superfícies, em ângulo de 50–55° com a nervura central; nervura inframarginal saliente, a 0,5–1,2 mm da margem, crenada; canais secretores inconspícuos em ambas as superfícies. **Inflorescência** ereta ou levemente recurvada, 6–11 × 6–9 cm, laxa, n. de flores ca. 20 (estam.) e ca. 20–25 (pist.); pedúnculo cilíndrico ou achatado, 2,5–4.5 cm compr.; brácteas triangulares 3–6 × 2–3 mm, carenadas, bractéolas 2, suborbiculares, 1,8–2 × 1,5–2 mm, unidas na base, carenadas ou não; pedicelo ca. 2–5 cm compr.; brácteas caliculares 2, suborbiculares, 2.1–2,5 × 2.6–2,8 mm. **Botão** globoso, cor não observada. **Flor** ca. 5 mm diâm.; sépalas 4 (flor estamina) e 6 (flor pistilada), cor não observada, orbiculares, externas orbiculares, ca. 4 × 4 mm, internas suborbiculares, ca. 5 × 4 mm; pétalas 4, cor não observada, subpatentes, carnosas, oblongas ou suborbiculares a orbiculares, ca. 3–4 × 3 mm, não recobrimdo os estigmas no botão em pré-antese; flor estam.: pistilódio ausente, 8 estames, ca. 2,5 mm de compr., filetes ca. 1,5 mm compr., brevemente fundidos na base, anteras eretas, ca. 1 × 0,4 mm, conectivo não prolongado acima das tecas, preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 4–8, 2.2–2.5 mm compr., filetes ca. 1.3 mm compr., 0.3–0.4 mm de largura logo abaixo da antera e abruptamente alargando para ca. 1 mm na base, unidos entre si na base por ca. 0.2–0.3 mm, anteródios bem desenvolvidos, oblongos ou triangulares, ca. 0,7–0.8 × 0.5 mm, conectivo não prolongado acima das tecas ou prolongado

apenas como um pequeno apículo; ovário 4–locular, oblongo, $2,5\text{--}3 \times 2\text{--}2,5$ mm, estigmas pentagonais, angulosos, ca. $0,8 \times 0,8$ mm, coniventes ou não (*in sicco*), ligeiramente mais altos que as pétalas. **Fruto** submaduro avermelhado, oblongo–elíptico, ca. $2\text{--}2,5 \times 1,5$ cm, estigmas terminais, não coniventes *in sicco*, distantes entre si ca. 1,5 mm, deixando espaço no centro de ca. 2 mm de diâm.; pétalas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Fig. 4 A–E.

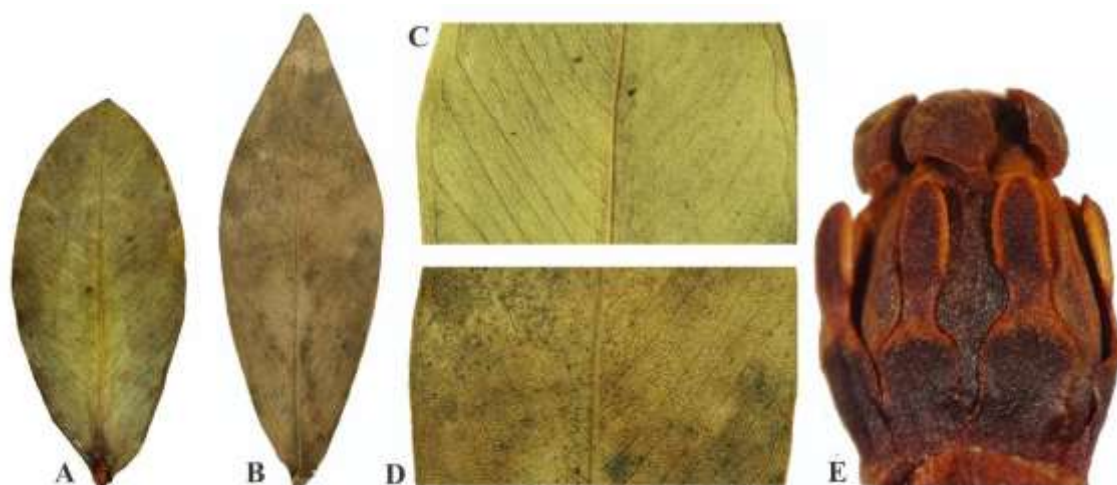


Figura 4. *Clusia duidae*. **A e B.** formas de folhas (A. superfície adaxial – Maguire et al. 30242, NY; B. superfície abaxial – Tate 429, F); **C.** detalhe da superfície adaxial de folha mostrando as nervuras secundárias salientes (Tate 429, NY); **D.** detalhe da superfície abaxial de folha mostrando as nervuras secundárias salientes (Tate 429, F); **E.** ovário e estaminódios em botão floral em pré–antese (Maguire et al. 30017, NY).

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: outubro a março

Frutificação: outubro a março.

Distribuição: *Clusia duidae* aparentemente é endêmica dos topos dos tepuis dos cerros Duida e Marahuaca, no Escudos das Guianas, Venezuela (Fig. 5).

Ecologia: *Clusia duidae* ocorre em alta densidade em florestas baixas (*elfin forests*) nos topos de tepuis em Cerro Duida e Cerro Marahuaca. Atualmente esses locais são protegidos por um parque nacional.

Clusia duidae é facilmente distinguida por suas folhas sésseis e ramos geralmente tetragonais e suavemente alados. Por outro lado, essas características também são encontradas em *Clusia parvula* (Maguire) Pipoly. *Clusia duidae* possui folhas com $4,5\text{--}11,5 \times 2\text{--}6$ cm, enquanto *C. parvula* tem folhas de $3\text{--}4 \times 1\text{--}2$ cm. Além disso, as inflorescências de *C. duidae* medem $6\text{--}11 \times 6\text{--}9$ cm e possuem cerca de 20 flores (♂) e 20–25 flores (♀), e em *C. parvula* as inflorescências medem $4\text{--}5 \times 4\text{--}5$ cm e possuem cerca de 15 flores (♂) e 5–6 flores (♀).

Material examinado: VENEZUELA: Carretera Nauta–Iquitos, km 6, $04^{\circ}29'S$, $73^{\circ}35'W$, 150 m elev., 6 June 1983, R. Vásquez 4173 (USM); Mishana, Río Nanay, half-way between Iquitos and Santa Maria de Nanay, trail to Campamento 1, transect 4, ca. 180 m elev., 30 May 1978, A. Gentry, C. Díaz & J. Ruíz C. 22416 (NY).

5. *Clusia epiphytica* (Cuatrec.) Pipoly, **Sida** 18: 408. 1998.

Tipo: Colômbia. Departamento del Valle: Costa del Pacífico, Río Yurumanguí, 30 Jan 1944 (♂), J. Cuatrecasas 15777 (holótipo: F 0054499F!; isótipos: COL! barcode 000002832, P! barcode 01901239, NY! barcode 00039183, US! barcode 00114279!, WIS! barcode 00000751MAD).

≡ *Oedematopus epiphyticus* Cuatrec. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** 8(29): 61. 1950.

Arvoreta hemiepífita, cor do exsudado não observada, ramos jovens tetragonulares, com estrias longitudinais, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo $7\text{--}12 \times 2\text{--}3$ mm; lâmina coriácea, elíptica a largo-elíptica, $6\text{--}11 \times 4\text{--}8$ cm, ápice mais frequentemente arredondado, raro obtuso, base aguda a obtusa, não decurrente sobre o pecíolo, margem não revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, pouco conspícua próxima ao ápice; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, distantes entre si ca. 2–3 mm, em ângulo de $45\text{--}60^{\circ}$ com a nervura central; nervura inframarginal não visível; canais secretores pouco visíveis na superfície adaxial, distantes um do outro 0,7–1 mm, não visíveis na abaxial; glândulas

pontuadas diminutas claras na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta, ca. 8×10 cm, ca. 25 flores (estam.), pedúnculo ca. 2.5 cm compr., brácteas suborbiculares, ca. 3×4 mm, não carenadas, bractéolas 2, orbiculares, ca. 2×2 mm, pedicelos ca. 5 mm compr., brácteas caliculares orbiculares, ca. 3×3 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** 1–1,2 cm diâm.; sépalas 4, esverdeadas, suborbiculares a orbiculares, as 2 externas $4\text{--}5 \times 4\text{--}5$ mm, e as 2 internas $5\text{--}6 \times 5\text{--}6$ mm; pétalas 4, creme, eretas, carnosas, obovais ou oblongas, $7\text{--}8 \times 3,5\text{--}4$ mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 18–20, ca. 3,5 mm compr., filetes ca. 1.2 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,9 mm alt., anteras $1,2\text{--}1,3 \times 0,6\text{--}0,7$ mm, obtusas a truncadas na base, truncadas no ápice, tecas superando o conectivo. Inflorescência pistilada, flores pistiladas e frutos não observados.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: Janeiro.

Frutificação: não observada.

Distribuição: Conhecida apenas pelos materiais tipo, coletados nas proximidades de Veneral, no estado de Valle del Cauca, na Colômbia, crescendo a 5–50 m acima do nível do mar (Fig 5).

Ecologia e conservação: *Clusia epiphytica* é uma das poucas espécies da sect. *Oedematopus* que ocorrem na costa do Pacífico. Não informações sobre relações ecológicas. A região na qual a espécie foi coletada está no Valle del Cauca, estado que atualmente é o mais afetado pelos conflitos ambientais na Colômbia (EJOLT 2014), e dessa forma *C. epiphytica* pode ser considerada ameaçada.

Clusia epiphytica é a espécie da sect. *Oedematopus* que possui as maiores flores. Essa espécie pouco conhecida pode ser identificada através de suas flores com 1–1,2 cm de diâmetro, ao contrário das outras espécies da sect. *Oedematopus*, que possuem flores com 4–7 mm de diâmetro.

Material examinado: COLÔMBIA. Departamento del Valle: Costa del Pacífico, Río Yurumanguí, 30 Jan 1944 (♂), J. Cuatrecasas 15777 (NY, COL, F, NY, US, WIS).

6. *Clusia flavida* (Benth.) Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 272. 1998.

Tipo: Guiana. 1838 (♂), *Schomburgk 317* (lectótipo – aqui designado: K! barcode 000488494; isoelectótipos: BM! barcode 000611587, G! barcodes 00355272 e 00355282, GH! barcode GH00067573, K! barcode 000488495, MPU! barcode 014302, P! barcode 01901109, TCD! barcode 0003631, U! barcode 0002410, US! barcode 00114284).

≡ *Havetia flavida* Benth., **London Journal of Botany** 2: 369. 1843.

≡ *Havetiopsis flavida* (Benth.) Planch. & Triana, **Annales des Sciences Naturelles**; série 4, Botanique 14: 247. 1860.

≡ *Havetia flexilis* var. *flavida* Vesque, **Monographieae Phanerogamarum** 8: 156, 1893.

Havetiopsis flexilis Planch. & Triana, **Annales des Sciences Naturelles**; série 4, Botanique 14: 246–247. 1860.

Tipo: Brasil. Amazonas: ad flumina Cassiquiare, Vasiva et Pacimoni, 1853–1854 (♂), *Spruce 3294* (lectótipo – aqui designado: P! barcode 01901107; isótipos: BR! barcode 00013206185, GH! barcode 00067574, GOET! barcode 003955, K! barcode 000488493, LD! barcode 1054404, MG! barcode 019617, MPU! 014301, NY! barcodes 00071399 e 01546532, P! barcode 01901108).

≡ *Havetia flexilis* (Spruce ex Planch. & Triana) Vesque, **Monographie Phanerogamarum** 8: 155, 1893.

Havetiopsis martii Planch. & Triana, **Annales des Sciences Naturelles**; série 4, Botanique, 14: 246–247. 1860.

Tipo: *Tabula* 297, Fig. III 1–17, in Martius, C. F. P. **Nova genera et species plantarum: quas in itinere per Brasiliam**, v. 3, p. 3. Monachii: Impensis Auctoris, 198 p., 1832.

≡ *Havetiopsis laurifolia* Engl., **Flora Brasiliensis** 12(1): 438. 1888, *nom. illeg.*

≡ *Havetia martii* (Planch. & Triana) Vesque, **Monographieae Phanerogamarum** 8: 152, 1893.

Havetiopsis hippocrateoides Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat., sér. 4**, Bot. 14: 247. 1860.

Tipo: Peru: 1839–1840, *C. Gay 1569* (lectótipo – aqui designado: P! barcode 01901148; isolectótipo MPU! barcode 014300). Peru: 1839–1840, *C. Gay 1080* (síntipo: P! barcode 01901147). Peru: 1839–1840, *C. Gay 1501* (síntipo: P! barcode 01901145).

≡ *Havetia hippocrateoides* (Planch. & Triana) Vesque, **Monographie Phanerogamarum** 8: 157–158, 1893.

Clusia gentlei Lundell, **Contributions from the University of Michigan Herbarium** 6: 48. 1941.

Tipo: Belize. Stann Creek: Stan Creek Valley, Leoniel Valley, in high ridge on hill top, 15 Feb 1941 (♀), *Gentle 3512* (holótipo: MICH! barcode 1115526; isótipos: A! barcode 00067403, EAP! barcode 118674, F! barcode 0054287F, LL! barcodes 00371968 e 00371969, MO! barcode 279720, NY! barcode 00072368, U! barcode 0002376).

Hemiepífita, arbusto ou arvoreta, exsudato branco, ramos jovens subcilíndricos descascando em anéis, raízes áreas ocasionalmente presentes nos ramos jovens. **Folhas** pecioladas; pecíolo 5–20 × 1,5–2 mm, canaliculado; lâmina cartácea, elíptica ou obovada, lâminas assimétricas muitas vezes presentes, 4–13,5(16) × 1,8–7(8) cm, ápice obtuso a arredondado, ocasionalmente agudo ou acuminado, base atenuada, levemente decurrente ou não decurrente, margem levemente revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, canaliculada na superfície adaxial (especialmente na metade inferior); nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, em ângulo de 40–50° com a nervura central na seção mediana, distantes entre si 1–3 mm; nervura inframarginal saliente em ambas as superfícies, levemente crenada, nervuras menores visíveis em ambas as superfícies; canais secretores fracamente visíveis na superfície abaxial, subparalelos às nervuras secundárias, distantes entre si ca. 1,2–2 mm; glândulas pontuadas diminutas claras na superfície abaxial visíveis ou apenas fracamente visíveis. **Inflorescência** pêndula ou parcialmente pêndulas, 2–10 × 2–10 cm, n. de flores 15–40(60) (estam.), 5–13(25) (pist.), pedúnculo 0,5–2 cm compr., brácteas e bractéolas triangulares a suborbiculares, 1–2 mm compr., carenadas, raque e pedicelos carenados abaixo delas, pedicelos 3–6 mm, com as bractéolas inseridas na parte superior; brácteas caliculares 0,5 × 0,7 mm, fundidas na base. **Flores** pequenas, subglobosas ca. 2–4 mm diâm., sépalas 4, verdes, suborbiculares, com margem membranácea, as externas ca. 1,5 × 1,5 mm, as internas ca. 3 × 3 mm; pétalas 4, creme a amareladas, externas suborbiculares a orbiculares, 2,5–3,5 × 3–4,5 mm, internas 2–3 × 2,3–2,5, cuculadas; flor estam.: pistilódio não evidente, estames 4, 1,6–2,7 mm,

filete 0,3–0,4 mm compr., unidos na base em um andróforo tetragonal de 0,5–1,3 × e 0,7–1,5 mm, anteras 0,8–1 × 0,7–0,9 mm, amplamente obovadas a suborbiculares, conectivo alargado na parte dorsal, ficando abaixo das tecas, tecas latro–introrsas; **flor pist.:** estaminódios 4, ampuliformes, ca. 2–2,5 mm compr., filetes 1,5–2 mm compr., embaixo da antera ca. 0,4 mm larg., na parte basal ca. 0,8–1 mm larg., livres ou brevemente fundidos, anteródios bem desenvolvidos, ca. 0,5 mm compr., amplamente obovadas, ápice emarginado, encaixando nas margens abaxiais dos estigmas; ovário 4–locular, oval ou oblongo–elíptico, ca. 2 × 2 mm, liso, estigmas subsésseis (estilete ca. 0,5 mm compr.), triangulares a romboides, ca. 1 × 1 mm, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro verde ou verde–avermelhado, subgloboso, 1–1,5 × 1–1,5 cm, estigmas não coniventes; sépalas e pétalas (e geralmente estaminódios) persistentes.

Ilustrações: Martius (1832), tab. 297, Fig. III 1–17, a; Engler (1888), tab. 95, Figs. II e III; Pipoly et al. (1998), Fig. 194. Em Woodson–Jr et al. (1980), a ilustração de *Havetiopsis flexilis* foi baseada em um espécime de *Clusia peninsulae* Hammel (Folsom 3945, herbário MO) e dessa forma não deve ser considerada para a identificação de *C. flavida*.

Nomes populares: Tari-yek – idioma Arekuna; mode – idioma Arawak (Guiana); peé, yakiya uwe (Peru); copeicillo, lu–vestá (Venezuela).

Etnobotânica: As folhas de *C. flavida* são usadas para fazer um cataplasma que é aplicado em áreas com pele severamente rachada nos pés, potencialmente amaciando a pele endurecida e acelerando a cicatrização das áreas abertas (Schultes 1983).

Floração: outubro a fevereiro.

Frutificação: novembro a março.

Distribuição: *Clusia flavida* é uma das espécies com maior distribuição geográfica dentre aquelas da sect. *Oedematopus*. A espécie ocorre de Belize, na América Central, até o Escudo das Guianas e Amazônia, na América do Sul (Fig. 5).

Ecologia: *Clusia flavida* possui flores com pétalas muito juntas e que em antese deixam apenas uma pequena abertura apical. Não há informações sobre o sistema de polinização dessa espécie, mas é possível que pequenos insetos como tripes (Thysanoptera) e alguns pequenos besouros realizem a polinização.

Clusia flavida é uma espécie com alta variação na morfologia foliar, embora o restante da planta apresente apenas pequenas variações. O fato de possuir flores globosas pequenas e semelhantes a botões florais tem levado a constantes erros de identificação em herbários. No entanto, as flores de *C. flavida* são bastante distintas das flores de outras espécies de *Clusia*, possuindo apenas quatro estames nas flores estaminadas e quatro estaminódios com valvas ventrais nas pistiladas.

Planchon & Triana (1860) descreveram *Havetiopsis flexilis* e separaram a nova espécie baseados nas folhas mais grossas, inflorescências maiores, e pedicelos e flores menores. Porém as diferenças morfológicas apontadas pelos autores são encontradas mesmo em uma única população de *C. flavida*, e assim concordamos com Pipoly et al. (1998), entre outros, e incluímos *Havetiopsis flexilis* na sinonímia de *C. flavida*.



Figura 5. Distribuição geográfica de *Clusia duidae* (círculos pretos), *Clusia epiphytica* (círculo amarelo) e *Clusia flavida* (círculos brancos).

Havetiopsis hippocrateoides foi publicada por Planchon & Triana (1860), os quais separaram a espécie principalmente por conta da direção supostamente ascendente das sementes. Vesque (1893) transfere a espécie para o gênero *Havetia*, e embora trate essa espécie em uma seção

distinta no gênero, ressalta que ela é quase idêntica a *Havetiopsis flexilis*. Nós examinamos os sítipos de *Havetiopsis hippocrateoides* e não encontramos variações que justificassem a manutenção do nome separadamente, inclusive em relação aos frutos, e por isso o tratamos como sinônimo de *C. flavida*.

Baseados em um espécime incorretamente identificado por Martius (1832) como *Havetia laurifolia* Kunth, Planchon & Triana (1860) publicaram *Havetiopsis martii* Planch. & Triana. Contudo, os autores comentam que as folhas dessa espécie nunca foram descritas, e devido à grande semelhança com as flores de outras espécies reconhecidas naquele momento, *H. martii* poderia ser sinonimizada em qualquer outra espécie do então gênero *Havetiopsis*. Nós examinamos o material usado por Martius (1832) e não encontramos variações morfológicas que pudessem sugerir a manutenção de um outro nome, e assim sinonimizamos *H. martii* (e todas as suas combinações) em *C. flavida*.

Engler (1888) propôs o nome *Havetiopsis laurifolia* Engl. (*nom. illeg.*) baseado nos materiais usados por Martius (1832). No entanto, Martius (1832) não publicou o nome *Havetia laurifolia* Mart., como pensava Engler. Martius apenas identificou incorretamente um exemplar da seção *Havetiopsis*, claramente nomeando de *Havetia laurifolia* Kunth.

Lundell (1941) descreveu *Clusia gentlei* Lundell baseado em materiais pistilados, o que possivelmente o fez tratar a nova espécie como um táxon peculiar da sect. *StauroClusia*, e dessa forma ele não comparou sua nova espécie com nenhuma outra. Os exames dos materiais tipo mostraram que eles não diferem das variações morfológicas esperadas para *C. flavida*, e assim incluímos *C. gentlei* em sua sinonímia.

Material examinado: BRASIL: Acre. Brasiléia, Estrada para Assis Brasil Km 13, a 4 Km da margem esquerda, 02 Nov 1980, Ferreira, C.A.C. 3087 (INPA); Estrada para Assis Brasil Km 13, a 4Km da margem esquerda., 02 Nov 1980, C. A. Cid Ferreira 3087 (NY). Cruzeiro do Sul, AS 307, Km 60 próximo a Fazenda do Sr Idelfonso, 19 Out 1989, Ferreira, C.A.C. 10162 (INPA); BR 307, Estrada para a Fazenda do Sr. Ildefonso a 60 km da cidade., 10 Nov 1991, Ferreira, C.A.C. 10686 (INPA); Igarapé Humaitá, afluente da margem direita do Rio Juruá, a 4 km da margem, atrás sa Colocação Dois Portos., 28 Out 1991, Ferreira, C.A.C. 10425 (INPA); Próximo do novo Aeroporto, proximidades do Acampamento do Projeto RADAM/BRASIL, 10 Fev 1976, Monteiro, O.P. 266 (INPA); Próximo do novo Aeroporto. Projeto RADAM/BRASIL, 11 Fev 1976, Monteiro, O.P. 76-317 (INPA); Igarapé Humaitá, afluente da margem direita do Rio Juruá, a 4 km da margem, atrás da Colocação Dois Portos. Campinarana. Solo areno-humoso., 28 Out 1991, C.A. Cid Ferreira Cid Ferreira 10425 (MOBOT); AS-

307, km 60 próximo a Fazenda do Sr. Idelfonso., 19 Out 1989, C. A. Cid Ferreira 10162 (NY); Igarapé Humaitá, Afluente da margem direita do Rio Juruá, a 4km da margem, atrás da Colocação Dois Portos., 28 Out 1991, Ferreira, C.A.C.; Luz, L. 10425 (UEC). Mâncio Lima, Comunidade Santa Bárbara, beira da BR 307, 05 Dez 2012, H. Medeiros; J.N. Caruta; M. Silveira; M.A. Oliveira & D.S. Costa 1079 (IAC); Ramal Frijao Inosso, km 15. Campinarana on white sand., 18 Out 2001, Paul J.M. Maas|Hiltje Maas|Jefferson Prado|D.P. Gomes Silva|R.L.O. Maia|E.C. de Oliveira|José R. Bandeira Maas 9051 (MOBOT); BR-307, Ramal Feijao Inosso, km 15, 18 Out 2001, P. J. M. Maas 9051 (NY). Ponto Valter, Igarapé Humaitá, afluente da margem direita do Rio Juruá, a 4km da margem, atrás da Colocação Dois Portos., 28 Out 1991, C. A. Cid Ferreira 10425 (NY). Amapa. Cabeceira do Rio Cupixi, Ponto nº 17, Km 1250, 28 Out 1976, Rosa, N.A. 1023 (INPA); Cabeceira do Rio Cupixi, Ponto nº 17, Km 1250, 28 Out 1976, N. A. Rosa 1023 (NY); Rio Araguari, at mouth of Anicahy, above Camp 14, 08 Out 1961, J. M. Pires 51556 (NY); Rio Oiapoque. Islands of the first cachoeira of Rio Iaue, 0.5 km east of confluence with Rio Oiapoque, 28 Ago 1960, H. S. Irwin 47916 (NY); Serra do Navio, Rio Amapari., 10 Nov 1954, R. S. Cowan 38216 (NY). Macapá, Vicinity of Serra do Navio, next to village in area being prepared for mining., 03 Jan 1985, B. V. Rabelo 3162 (NY). Amazonas. 2 km from Cueiras, at 2 km below mouth of rio Brancinho. Low forest on terra firme, sandy soil., 15 Set 1973, Prance, G.T. 17951 (INPA); BR 319. km. 190. Manaus-Porto Velho Road. Forest on terra firme., 11 Out 1974, Prance, G.T. 22806 (INPA); BR-319, km 383, Manaus-Porto Velho Road, 5 km south of rio Jutai. Forest on terra firme., 14 Out 1974, Prance, G.T. 22926 (INPA); Estrada Manaus-Caracará, Km 125, igarapé da Lage, 14 Fev 1974, Loureiro, A.A. INPA47948 (INPA); Manaus-Porto Velho Rd., (BR319) behind road camp, km 240. Primary forest on terra firme., 22 Nov 1973, Lleras, E. P19626 (INPA); Reserva Biológica de Uatumã. Nos municípios de Presidente Figueiredo, São Sebastião do Uatumã e Urucará. Floresta primária da pista do aeroporto., 22 Nov 2005, Melo, F.F. 358 (INPA); Rio Javari, 180 miles above mouth, below Estirão do Equador. Forest on terra firme., 17 Out 1976, Prance, G.T. 23888 (INPA); Rio Javari. 180 miles above mouth, below Estirão do Equador. Forest on terra firme., 17 Out 1976, Prance, G.T. 23886 (INPA); Rio Urubú, Jataruana, 19 Set 1949, R.L. Fróes 25318 (IAC); Road Camanaus-Uaupés, near Camanaus., 02 Nov 1971, Prance, G.T. 16002 (INPA); 180 miles above mouth, below Estirão do Equador., 17 Out 1976, G. T. Prance 23886 (NY); 180 miles above mouth, below Estirão do Equador., 17 Out 1976, G. T. Prance 23888 (NY); BR 319, Km 383, Manaus-Porto Velho Road, 5 km south of Rio Jutai., 14 Out 1974, G. T. Prance 22926 (NY); BR 319, Km 383, Manaus-Porto Velho Road, 5 km south of Rio Jutai., 14 Out 1974, G. T. Prance 22926 (NY); BR 319, Km. 190, Manaus-Porto Velho Road, 11 Out 1974, G. T. Prance 22806 (NY); BR 319, Km. 190, Manaus-Porto Velho Road, 11 Out 1974, G. T. Prance 22806 (NY); Distrito Agropecuário - Reserva 1501- km 41 do Smithsonian/INPA - Projeto Dinâmica Biológica dos Fragmentos Florestais, 18 Out 1990, M. A. Freitas 190 (NY); Manaus-Porto Velho Rd. (BR 319) behind road camp, km 240, 22 Nov 1973, E. Lleras P19626 (NY); Manaus-Porto Velho Rd., (BR319) behind road camp, km 240., 22 Nov 1973, Lleras, E.;

Holley, C.; Monteiro, O.P. P19626 (UEC); Manaus-Porto Velho road, 5km south of Rio Jutai., 14 Out 1974, Prance, G.T.; Pennington, T.D.; Leppard, M.; Monteiro, O.P.; Ramos, J.F. 22926 (UEC); Reserva do km 41(PDBFF).&nf;Estrada ZF3, adjacente a Reserva., 12 Ago 1995, Vicentini, A. 185508 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26., 01 Dez 1994, P. A. Costa Lima Assunção Assunção 103 (MOBOT); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26., 07 Dez 1994, Vicentini, A.; Pereira, E da C 178838 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26., 08 Dez 1994, Hopkins, M.J.G. 185494 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26., 03 Nov 1995, Bittrich, V.; Ribeiro, J.E.L.S.; Silva, C.F. da 185484 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26., 03 Nov 1995, V. Bittrich|José Eduardo L. da S. Ribeiro|C. Fernandes da Silva Bittrich 95-177 (MOBOT); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26., , Ribeiro, J.E.L.S.; Vicentini, A.; Silva, C.F. da; Pereira, E.C.; Athaide, S. 178804 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26. Igarapé do Tinga., 07 Dez 1994, A. Vicentini 785 (NY); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26.&nf;Entrada da Reserva, próximo a guarita., 01 Dez 1994, Assunção, P.A.C.L. 178769 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km26., 03 Nov 1995, Brittrich, V.; Ribeiro, J.E.L.S.; Silva, C.F. da 185483 (UEC); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km26.&nf;Entrada da reserva, próximo a guarita. Área alterada., 03 Nov 1995, Brittrich, V.; Ribeiro, J.E.L.S.; Assunção, P.A.C.L. 185486 (UEC); Rio Cuieras, 2 Km from Rio Cuieras at 2 Km. below mouth of Rio Branquinho., 15 Set 1973, G. T. Prance 17951 (NY); Rio Cuieras, 2 Km from Rio Cuieras at 2 Km. below mouth of Rio Branquinho., 15 Set 1973, G. T. Prance 17951 (NY); Rio Javari, 180 miles abouve mouth, below Estirão do Equador., 17 Out 1976, Prance, G.T.; Hill, R.J.; Pennington, T.D.; Ramos, J.M. 23886 (UEC); Rio Javari, 180 miles abouve mouth, below Estirão do Equador., 17 Out 1976, Prance, G.T.; Hill, R.J.; Pennington, T.D.; Ramos, J.M. 23888 (UEC); SW corner of Ducke Forest Reserve, 14 km N of INPA by road via S. José., 12 Set 1987, J. F. Pruski 3229 (NY); SW corner of Ducke Forest Reserve, 14km N of INPA by road via S. José., 12 Set 1987, Pruski, J.F.; Nelson, B.W.; Kawasaki, L.; Lima, R.P.; Batista, E. 178787 (UEC); Terra firma; high forest. Municipality São Paulo de Olivença; basin of creek Belem., 26 Out 1936, Boris A. Krukoff Krukoff 8622 (MOBOT); Upper Rio Negro basin, Morro dos Seis lagos, A. C. Weber s.n. (NY). Alvarães, Margem direita do Rio Solimões, Estrada que liga a cidade de Alvarães à Vila Nogueira, 11 Nov 1986, Ferreira, C.A.C. 8441 (INPA); Estrada que liga a cidade a Alvarães à v, 11 Nov 1986, Ferreira, C.A.C. 8441 (UEC); Margem direita do rio Solimões, estrada que liga a cidade de Alvarães `a Vila Nogueira., 11 Nov 1986, C. A. Cid Ferreira 8441 (NY). Balbina, UHE-BALBINA, Base II. Mata. Terra firme. Solo argiloso., 08 Dez 1988, Knob, A.; Weber, A.R.; Ataíde, S.; Santos, M.P.S.; et al. 984 (UEC). Barcelos, Margem do rio Pretinho., 05 Jul 1985, Silva, E.S.S. da 258 (INPA); Serra de Aracá, Platô da Serra Aracá, parte SE da Serra Norte, 14 Fev 1984, Amaral, I.L. do 1574 (INPA); Margem do rio Pretinho., 05 Jul 1985, E. L. Sette Silva 258 (NY). Borba, 5 Km S of Borba., 25 Jun 1983, J. L. Zarucchi 2872 (NY); 5 Km S of Borba., 25 Jun 1983, J. L. Zarucchi 2872 (NY); White sand campina 5km S of Borba, 25 Jun 1983, Zarucchi, J.L.; Nelson,

B.W.; Ferreira, C.A.C.; Oliveira, J.G.; Hill, S.R.; Santos, J.L.; Todzi 2872 (UEC). Coari, 0,5 Km de Porto Urucu, lado direito da Estrada que vai para RUC-3., 25 Jan 1989, Miralha, J.M.S. 201 (INPA); Margem da estrada do RUC - 29., 07 Dez 1993, Araújo, I. de J. RUC137 (INPA); 0,5 Km de Porto Urucu, lado direito da Estrada que vai para RUC-3, 25 Jan 1989, J. M. S. Miralha 201 (NY). Humaitá, Estrada Humaitá-Jacarecanga, Km 62, 17 Jun 1982, Teixeira, L.O.A. 1177 (INPA); Between Monte Christo and Santa Victoria on Rio Ipixuna. Margin of river., 15 Nov 1934, B. A. Krukoff 7256 (NY). Manaus, 13 Out 1929, E. P. Killip 30057 (NY); Campos Sales, R-10 da BR-17., 08 Set 1954, Pessoal do C. P. F. s.n. (NY); Distrito Agropecuário da SUFRAMA Rodovia BR-174, km 64 depois 34km Leste na ZF3, Fazenda Esteio. Reserva No. 1302 do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, 08 Out 1981, J. R. M. Nascimento s.n. (NY); estrada da Reserva Florestal Ducke km 10, 19 Out 1961, W. Rodrigues 3482 (NY); Margem do igarapé do Parque 10 de Novembro., 30 Ago 1956, J. Chagas Rodrigues s.n. (NY); Reserva Florestal Ducke - Manaus / Itaco, Manaus-Itacoatiara, km 26. Floresta de baixo., 02 Dez 1997, Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Pinheiro, Z.A.; Silva, C.F. 735 (UEC); Reserva Florestal Ducke, km 26, Manaus-Itacoatiara, highway., 03 Nov 1995, V. Bittrich 95-178 (NY); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26., 02 Dez 1997, P. A. C. L. Assunção 735 (NY); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26. Entrada da Reserva, próximo a guarita., 01 Dez 1994, P. A. C. L. Assunção 103 (NY); Colonia Santo Antonio, Rosa de maio., 11 Nov 1975, Monteiro, O.P. INPA53501 (INPA); Distrito Agropecuário, ZF3, Distrito Agropecuário - Reserva 1501-km 41 do Smithsonian/INPA - Projeto Dinâmica Biológica dos Fragmentos Florestais, Q 5,28., 18 Out 1990, Freitas, M.A. 190 (INPA); Estrada da Forquilha., Estrada da Forquilha, 07 Nov 1960, Rodrigues, W.A. 1891 (INPA); Estrada do Jardim Tarumãzinho, A 2 Km da Cachoeira, 18 Nov 1975, Monteiro, O.P. INPA53538 (INPA); Estrada Manaus-Boa Vista, Km 45., 10 Dez 1991, Amaral, M.C.E. 91/39A (INPA); Estrada Manaus-Boa Vista, Km 45., 10 Dez 1991, Amaral, M.C.E. 91/39B (INPA); Margem esquerda do Igarapé do Parque 10, 30 Ago 1956, Chagas, J.C. INPA4149 (INPA); Material coletado na campina que fica no fim da picada da Fenologia na Reserva Experimental, 22 Set 1977, Nascimento, J.R. do 372 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, 08 Dez 1994, Hopkins, M.J.G. 1517A (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, 03 Nov 1995, Bittrich, V. 95-178 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, 02 Dez 1997, Assunção, P.A.C.L. 735 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Entrada da Reserva, próximo a guarita., 01 Dez 1994, Assunção, P.A.C.L. 103 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Entrada da Reserva, próximo a guarita., 03 Nov 1995, Bittrich, V. 95-171 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé do Acará., Set 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1409 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé do Tinga., 07 Dez 1994, Vicentini, A. 785 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Km 10 da Estrada da Reserva Florestal Ducke, 19 Out 1961, Rodrigues, W.A. 2682 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, SW corner of Ducke Forest Reserve, 14 km N of INPA by road via S. José., 12 Set 1987, Pruski, J.F. 3229 (INPA); Reserva ZF2, BR 174, Km 50. Floresta primária de platô. Área do Projeto TEAM. Parcela do Km 14, sub-parcela 20, indivíduo nº 580, 27 Set 2004, Oliveira,

A.C.A. 310 (INPA). Maraã, Rio Japurá. Sítio Fortaleza, approx. 7 km NW of town of Maraã. Primary forest on terra firme., 06 Dez 1982, Plowman, T.C. 12287 (INPA); Rio Japurá, environs of town of Maraã. Lago Maraã, 05 Dez 1982, T. C. Plowman 12219 (NY); Rio Japurá. Sítio Fortaleza, approx. 7 km NW of town of Maraã, 06 Dez 1982, T. C. Plowman 12287 (NY); Sítio Fortaleza, approx. 7km of Maraã., 06 Dez 1982, Plowman, T.; Lima, J.; Guedes; Cid, C.A.; Davis, E.W.; Amaral, I.L.; J 12287 (UEC). Presidente Figueiredo, Balbina.&nf;Entorno. Entrada à direita na estrada indo para a vila, depois da entrada para o CPPMA., 29 Nov 2006, Carvalho-Sobrinho, J.G.; Mesquita, J.M.C.; Faria, A.D.; Franciscan, C.H. 225465 (UEC); Canteiro de obras da Hidrelétrica de Bal, Mata de terra firme, solo arenoso., 05 Mar 1986, Ferreira, C.A.C. 6588 (UEC); Canteiro de Obras da Hidrelétrica de Balbina, a 8 Km a montante da barragem, margem direita, área a ser inundada, Linha S-03, 05 Mar 1986, Ferreira, C.A.C. 6588 (INPA); Nos ramais entre os km 123 ao km 139 da BR 174., 03 Out 1998, Silva, J.A.C. da 830 (INPA); Rebio Uatumã., Entorno. Entrada à direita na estrada indo para a vila, depois da entrada para o CPPMA., 29 Nov 2006, Carvalho-Sobrinho, J.G. de 1245 (INPA); Rio Uatumã, área do CPPF, estrada que da acesso a estação termica acima da barragem esquerda do rio Uatumã., 24 Out 1983, Santos, J.L. dos 574 (INPA); Mun. de Pres. Figueredo. Canteiro de obras da Hidreletrica de Balbina, a 8 km a montane da barragem, margem direita, area a ser inundada. Linha S-03, 05 Mar 1986, C. A. Cid Ferreira 6588 (NY). Rio Preto da Eva, AM10, Km 60., Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 60, 22 Nov 1960, Rodrigues, W.A. 1931 (INPA). São Paulo de Olivença, Alto Rio Solimões, Platô ao sul da cidade, estrada para a localidade do Bom Fim, 25 Nov 1986, C. A. Cid Ferreira 8563 (NY); Basin of Rio Solimoes, basin of creek Belém, 26 Out 1936, B. A. Krukoff 8622 (NY); Estrada para a localidade do Bom Fim., 25 Nov 1986, Ferreira, C.A.C. 8563 (UEC); Alto Solimões, platô ao Sul da cidade, estrada para a localidade do Bom Fim, 25 Nov 1986, Ferreira, C.A.C. 8563 (INPA). Tefé, Rio Solimões, margem direita, estrada do Dendê., 19 Out 1982, I. L. do Amaral 134 (NY); Municipio de Tefe, rio Solimoes, margem direita, estrada do Dende. . Mata de terra firme, solo argilo-arenoso., 19 Out 1982, Ieda L. do Amaral|C.A. Cid Ferreira|José Guedes|J. Lima Amaral 134 (MO). Tonantins, Rio Tonantins, afluente da margem esquerda do rio Solimões, atrás do lugar Uitinga-Pará, 18 Nov 1986, C. A. Cid Ferreira 8465 (NY); "Uitinga Pará", approx. 25min. upstream by motoboard brow confluence with Rio Solimões. Scrub and low forest vegetation on white sand. On 2 nd collecting locality. In low forest., 18 Nov 1986, Daly, D.C. 4349 (INPA); Rio Tonantins, afluente da margem esquerda do rio Solimões, atrás do lugar Uitinga-Pará, 18 Nov 1986, Ferreira, C.A.C. 8465 (INPA); Municipio de Tonantins, rio Tonantins, afluente da margem esquerda do rio Solimoes, atras do lugar Uitinga-Para. Mata de transicao entre a caatinga e a mata alta, solo areno-argiloso., 18 Nov 1986, C.A. Cid Ferreira Cid Ferreira 8465 (MO). Pará. BR 22, Km 64, 25 Ago 1964, G. T. Prance 58875 (NY); Cuiabá-Santarém, km 1180., 17 Nov 1977, A. S. L. da Silva AS-223 (NY); Mata da Cia. Pirelli, Fazenda Uriboça, Jul 1958, J. M. Pires 6914 (NY); Rio Cachorro, afluente da margem direita do rio Trombetas, Cachoeira de São Pedro., 21 Nov 1985, L. S. Coêlho 241 (NY); Trecho Ramal Perimetral Norte, km 24, BR-163, margem esquerda.,

15 Nov 1985, L. S. Coêlho 63 (NY); BR 163 Km 24, Trecho Ramal Perimetral Norte, km 24 BR 163, margem esquerda., 15 Nov 1985, Coêlho, L.S. 63 (INPA); Cachoeira de São Pedro, Rio Cachorro, afluente da margem direita do Rio Trombetas. "Cachoeira de São Pedro", 21 Nov 1985, Coêlho, L.S. 241 (INPA). Itaituba, BR 163 km 1180, Cuiabá-Santarém, Km 1180, 17 Nov 1977, Silva, A.S.L. da 223 (INPA); BR 163 km 1180, Cuiabá-Santarém, km 1180, Forest on terra firme., 17 Nov 1977, Silva, A.S.L. da 223 (INPA). Rondônia. Km 203-202 on Madeira-Mamore Railway, 14 Set 1963, B. Maguire 56652 (NY); Roraima. Indian trail from Surucucu to Uiacá, vicinity of Uiacá airstrip, rio Uraricoeira. river banks., 26 Feb 1971, Prance, G.T.; Steward, W.C.; Harter, F.P.; Ramos, J.F.; Pinheiro, W.S. 10693 (UEC); NW of Mission station., 21 Feb 1969, Prance, G.T.; Ramos, J.F.; Steward, J.R.; Farias, L.G. 10137 (UEC); Rio Uraricoeira, vicinity of Uaicá airstrip, 03 Dez 1973, G. T. Prance 19995 (NY); Rio Uraricoeira, vicinity of Uaicá airstrip. Forest on terra firme., 03 Dez 1973, Ghilleen T. Prance 19995 (MOBOT); Rio Uraricoeira, vicinity of Uaicá airstrip. Forest on terra firme., 03 Dez 1973, Prance, G.T.; Dobzhansky, T.; Ramos, J.F. 19995 (UEC); Serra dos Surucucus, NW of Mission station, 21 Feb 1969, G. T. Prance 10137 (NY); Vicinity of Uaicá airstrip, Rio Uraricoeira, 26 Feb 1971, G. T. Prance 10693 (NY); Rio Uraricoeira, vicinity of Uaicá airstrip, 03 Dez 1973, Prance, G.T. 19995 (INPA); Vicinity of Uaicá airstrip, Rio Uraricoeira, 26 Feb 1971, Prance, G.T. 10693 (INPA). Alto Alegre, Serra dos Surucucus, NW of Mission station, 21 Feb 1969, Prance, G.T. 10137 (INPA); Serra Tepequem, Serra Tepequem, beside igarapé Paiua., 19 Feb 1967, Prance, G.T. 4548 (INPA). Mucajaí, Yanomami Indigenous Area. Upper Rio Mucajaí. Vicinity of Homoxi Health Post., 19 Abr 2002, Milliken, W. LH243 (INPA). **GUYANA**. Cuyuni-Mazaruni Region: Kartabo, Willems Timber Concession, 23 Jan 1989, Hahn, W.J. 5152 (INPA); Amaila Falls, 22 Mar 2011, Zartman, C.E. 9213 (INPA).

7. *Clusia glauca* (Rusby) J.E. Nascim. & Bittrich, **Systematic Botany** 41(4), 2016.

Tipo: Bolívia. Tipuani–Guanai, Dez 1892 (♂), *Bang* 1718 (lectótipo – designado por Nascimento Jr et al. 2016: NY! barcode 00084801; isoelectótipos: A! barcode 00067575, NY! barcode 00071400, GH! barcodes 00067576 e 00067577, K! barcode 000488490, MO! barcode 279722).

≡ *Havetiopsis glauca* Rusby, **Bulletin of the New York Botanical Garden** 4: 309. 1907.

Arbusto hemiepífita, exsudato branco, ramos jovens subcilíndricos, descascando em anéis levemente. **Folha** peciolada; pecíolo 5–20 × 1,3–2,3 mm.; lâmina subcoriácea, elíptica, ocasionalmente assimétrica, 5–10,5(20) × 2–5 cm, ápice agudo, raro obtuso a arredondado, base

aguda, margem não revoluta; nervura central saliente na superfície abaxial e impressa a levemente saliente, canaliculada na parte basal, na superfície adaxial, inconspícua próximo ao ápice; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, distantes entre si 1,4–1,5 mm, em ângulo de 25–45° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem 0,6–1,6 mm, levemente crenada; canais secretores pouco conspícuos e levemente salientes em ambas as superfícies, distantes entre si 0,9–2,7 mm, muitas vezes não visíveis; glândulas pontuadas ausentes. **Inflorescência** ereta, 3,5–6,5 × 4–10 cm, 25–50 flores, pedúnculo 1–2 cm compr., brácteas caducas, não vistas, bractéolas 2, triangulares, ca. 1 × 0,7 mm, pedicelos 2–4 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. 1,2 × 1,2 mm, fundidas na base. **Botão** subgloboso, verde–avermelhado a vermelho. **Flor** 4–5 mm diâm.; sépalas 4, esverdeadas, suborbiculares, externas ca. 3,4 × 3 mm, internas ca. 5 × 5,5 mm, margens escariosas; pétalas 4, vermelhas, eretas, carnosas, externas suborbiculares, ca. 4–4,5 × 2,8 mm, internas oblongas, cuculadas, ca. 4,3–4,5 × 2,3 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 8, 2–3 mm compr., filetes ca. 1–1,2 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,3–0,4 mm alt., anteras oblongas, 0,8–1 × 0,4–0,5 mm, truncadas no ápice; flor pist.: estaminódios 4, ca. 1,5 mm compr., filetes ca. 0,8 mm compr., abruptamente alargado na base, brevemente unidos ou livres, anteródios bem desenvolvidos, ca. 0,8 mm compr., ápice truncado; ovário 4–locular, oblongo, ca. 2,5 × 2,2 mm, estigmas subsésseis, romboides, ca. 0,6 × 0,5 mm, terminais, coniventes *in sicco*. Frutos não observados.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: dezembro.

Frutificação: não observada.

Distribuição: Até o momento, *Clusia glauca* foi coletada apenas na Bolívia, no departamento de La Paz, província Larecaja, entre os municípios de Tipuani e Guanay (Fig. 6).

Ecologia: A região na qual *Clusia glauca* foi coletada sofre danos ecológicos frequentes decorrentes da exploração de petróleo em desacordo com normas ambientais (EJOLT 2016° que pode afetar diretamente a sobrevivência da espécie.

Rusby (1907) descreveu *Havetiopsis glauca* baseando-se em amostras estaminadas. A espécie tem sido mais frequentemente tratada como sinônimo de *Clusia flavida* (Benth.) Pipoly, porém Nascimento Jr et al. (2016) verificaram que *Havetiopsis glauca* Rusby na verdade pertence a sect. *Oedematopus*, apresentando oito estames típicos para o grupo.

Clusia glauca pode ser facilmente reconhecida pelas flores com pétalas vermelhas e botões florais vermelho-escuro, sendo a única espécie da sect. *Oedematopus* a possuir essa coloração floral. Vegetativamente, a espécie pode ser reconhecida por suas folhas elípticas com nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, canais de exsudato mais frequentemente levemente salientes em ambas as superfícies, e ausência de glândulas pontuadas. As folhas de todos os espécimes que examinamos em herbários eram verde-claras.

Material examinado: BOLÍVIA: La Paz. Prov. Nor Yungas, carretera fundam. 3, 07 Nov 1976, C. Davidson 4847 (MO); Bautista Saavedra, área natural de manejo integrado Apolobamba, 31 Mai 2004, F. Miranda et al. 620 (MO); 14 Nov 2003, A. Fuentes et al. 6097 (MO); 14 Nov 2003, A. Fuentes et al. 6150 (MO); Larecaja, Copacabana, about 10 km south of Mapiri, Nov 1939, B. A. Krukoff 11101 (MO).

8. *Clusia goscinnii* J.E. Nascim. & Bittrich, **Phytotaxa** (submetido).

Tipo: Peru: Amazonas. Bagua Province, Distrito Imaza. Comunidad Aguaruna Putuim (anexo Yamayakat). Zona de colinas altas 24SW de Putuim. Suelos rocosos con abundante materia orgánica a modo de colchón ("CAMPOU"), 25 Set 1994 (♂), C. Díaz, A. Peña & P. Atamain 7241, (holótipo: MO!, barcode 2181091).

Arbusto hemiepífita, exsudato creme, ramos jovens tetragonais a achatados, não descascando em anéis ou descascando levemente. **Folha** peciolada; pecíolo 8–12(20) × 2–3 mm; lâmina coriácea, elíptica ou obovada, 8–12 × 3–5(7) cm, ápice obtuso a arredondado, ocasionalmente com um acúmen diminuto, base aguda, decurrente sobre o pecíolo ou não, margem levemente revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, geralmente visível até o ápice apenas na superfície abaxial; nervuras secundárias pouco a não visíveis em ambas as superfícies, distantes entre si ca. 1.3–2.2 mm, em ângulo de 55° com a nervura central; nervura inframarginal não visível; canais secretores visíveis e salientes na superfície adaxial e menos visíveis e ocasionalmente salientes na abaxial, distantes um do outro 0,8–1 mm; glândulas pontuações claras na superfície abaxial fracamente visíveis. **Inflorescência** ereta ou levemente

recurvada, estam. $3.5-7.5 \times 6-10$ cm, 29-38(62) flores, e pist. $2.5-3 \times 2-2.5$ cm, 13 flores (fem), pedúnculo ca. 3-5 mm compr., brácteas suborbiculares, $2.2-2.3 \times 2$ mm, bractéolas 2, suborbiculares, ca. 1.7×1.5 mm, pedicelos 1-3 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. 1.6×1.4 mm, fundidas na base. **Botão** subgloboso a globoso, verde. **Flor** ca. 0,6 cm diâm.; sépalas 4, esverdeadas, suborbiculares, internas ca. 6×5 mm, externas ca. 4×4.5 mm; pétalas 4, amareladas, eretas, carnosas, oblongas, ca. 5.5×4.5 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 14-31, ca. 2-3 mm compr., filetes ca. 0.6-0.8 mm, unidos numa coluna de ca. 1 mm alt., anteras oblongas ou um pouco mais larga no ápice que na base, ca. $1.1-1.2 \times 0.3$ mm, obtusas a truncadas no ápice, tecas superando o conectivo; flor pist.: estaminódios 8-10, ca. 2.3-2.5 mm compr., muitas vezes bifurcados, filetes ca. 1-1.5 mm compr., 0.3 mm larg. abaixo do anteródio, mais largo na base, muito brevemente unidos na base, anteródios bem desenvolvidos, oblongos, ca. $0.8 \times 0.4-0.5$ mm, ápice truncado; ovário 4-locular, oblongo, subtetragonal, romboides, ca. 3.7×2.3 mm, estigmas subsésseis, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro verde, elíptico, ca. 1.5×1 cm, com estrias longitudinais, estigmas terminais, não coniventes, deixando um espaço livre de 1.5 mm no ápice; sépalas e estaminódios persistentes, pétalas caducas.

Ilustração: Nascimento Jr et al. (submetido), Fig. 1A-I.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: agosto a setembro.

Frutificação: outubro a dezembro.

Distribuição: Endêmica de uma pequena área do sul do Equador e norte do Peru (Fig. 6).

Ecologia: Não conhecida

Espécie facilmente reconhecida pelas folhas coriáceas grandes, escuras *in sicco*, com glândulas pontuadas fracamente visíveis ou não visíveis, e canais secretores visíveis. Além disso, suas flores estaminadas possuem 14-31 estames e as pistiladas 8-10 estaminódios. Vegetativamente, *C. gosciniyi* se assemelha a *Clusia trochiformis*, da sect. *Anandroyne*, mas nessa última os estames possuem filetes achatados e sem andróforo, os estaminódios não são

persistentes após a antese e os frutos possuem estigmas coniventes e sobre estiletes conspícuos. Além disso, suas nervuras secundárias são proeminentes e facilmente visíveis.

Material examinado: EQUADOR. Zamora–Chinchipe: Nanagaritza Caton, Miazí, 04°18'S, 78°40'W, 9 December 1990, D. Neill & W. Palacios 9613 (fr.), (MO!); 04°16'S, 78°42'W, 20 October 1991, W. Palacios et al. 8464 (fr.), (MO!); W. Palacios et al. 8514 (fl. ♂), (MO!); Pachicutza, 04°07'S, 78°37'W, no date, W. Palacios & Exp. Tratado Cooperación Amazonia 8418 (bud fl. ♂), (MO!). **PERU.** Amazonas: Bagua Province, Distrito Imaza, Región Nororiental del Marañon, Comunidad de Kampaenza, 04°55'S, 78°19'W, 09 September 1994, N. Jaramillo et al. 451 (bud fl. ♀), (MO!); Comunidad Aguaruna Putuium, Anexo de Yamayakat, 240° SW de Putuium, 20 January 1996, C. Díaz et al. 7715A (fr.), (MO!, MOL!); Monte Alto de Putuium, 25 August 1994, C. Diaz et al. 7025 (fl. ♀), (USM!).

9. *Clusia huberi* Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 274. 1998.

Tipo: Venezuela: Mount Duida, bank of stream at Central Camp, 4800 feet 28 Dez 1928 – 01 Jan 1929 (♀), *G. H. H. Tate* 559 (lectótipo – aqui designado: NY! barcode 00039156; isolectótipo: K! barcode 000488497, US! barcode 00114278).

≡ *Oedematopus duidae* Gleason, **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 58: 406. 1931.

non *Clusia duidae* Gleason, **Bull. Torrey Bot. Club** 58:402, 1931.

Clusia myrsinites Ewan, **Natural History Miscellanea (Chicago Academy of Sciences)** 88: 5. 1951, *nom. illeg.*

Tipo: Colômbia. San José del Guaviare, Río Guaviare 270 m alt., 12 Nov 1939 (♂), *J. Cuatrecasas* 7681 (holótipo: US! barcode 00114277; isótipos: COL! barcode 000002784, F! barcode 0054372F, NY! barcodes 00039180 e 00039181).

Oedematopus divaricatus Cuatrec. **Anales del instituto de Biología de la Universidad Nacional de México** 20: 108. 1949.

Tipo: Colômbia. San José del Guaviare, Río Guaviare 270 m alt., 12 Nov 1939 (♂), *J. Cuatrecasas* 7681 (holótipo: F! barcode 0054372F; isótipos: COL! barcode 000002784, NY! barcodes 00039180 e 00039181, US! barcode 00114277).

≡ *Clusia divaricata* (Cuatrec.) Pipoly, **Sida** 18: 408. 1998. *nom. illeg.*

non *Clusia divaricata* Maguire, **Phytologia** 39(2): 65–67. 1978.

Árvore, arvoreta ou arbusto, 1–4 m alt., exsudato branco, ramos jovens tetragonares, descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 2–7 mm compr.; lâmina subcoriácea, obovada ou elíptica, 2–7,5(9) × 1–4 cm, ápice obtuso a arredondado, base atenuada, margem revoluta, às vezes apenas levemente; nervura central saliente ou não em ambas as superfícies; nervuras secundárias frequentemente conspicuas em ambas as superfícies (às vezes visíveis apenas na superfície adaxial), distantes entre si ca. 2 mm, em ângulo de 20–40° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem 1–2 mm, levemente crenada; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, frequentemente impressos, distantes um do outro 0,5–1,5 mm. **Inflorescência** ereta, 1–2,5 × 1,5–5 cm, 2–9 flores (estam.) e 2–3(4) flores (pist.), pedúnculo ca. 0,5(1,6) cm compr., brácteas orbiculares, ca. 3 × 3 mm, não carenadas, bractéolas 2, suborbiculares, ca. 1 × 1,5 mm, pedicelos 0,3–0,5 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. 1,5 × 1,5 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, esverdeado. **Flor** 5–7 mm diâm., sépalas 4, esverdeadas, suborbiculares, as 2 externas ca. 3 × 3 mm, brevemente fundidas na base e as 2 internas ca. 4 × 4 mm; pétalas 4, rosadas a vermelhas, oblongas, eretas, carnosas, ca. 3,5–4(5,2) × 2–2,6(3,5) mm, as 2 internas cuculadas; flor estam.: pistilódio ausente, estames 8, 2,5–2,7 mm compr., filetes ca. 1,8 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,5 mm alt., anteras 0,7–0,9 × 0,5–0,6 mm, cuneadas na base, truncadas no ápice, tecas superando o conectivo, conectivo dorsal e ventralmente um pouco convexo (*in sicco*); flor pist.: estaminódios 4–8, ca. 2 mm compr., filetes ca. 1,5 mm compr., fundidos ao redor do ovário, formando um tubo curto (0,2–0,3 mm), anteródios 0,3–0,6 × 0,2–0,3 mm, ápice truncado; ovário 4–locular, oblongo, 2,5–3 × 2–2,5 mm, estigmas subsésseis, romboides, ca. 0,5 × 0,5 mm, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro verde–arroxado ou verde–avermelhado, subgloboso ou elíptico, ca. 1,5–2 × 1,2–1,5 cm, liso *in vivo*, muito enrugado *in sicco*, estigmas subterminais, distantes 3–5 mm entre si e do ápice; sépalas e estaminódios persistentes, pétalas ocasionalmente persistentes.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Segundo Quattrocchi (2012) a casca e as folhas secas de *Clusia huberi* são um vermífugo forte. Porém, Quattrocchi (2012) incorretamente trata *C. huberi* ($\equiv$ *Oedematopus duidae* Gleason) como um sinônimo de *Clusia duidae* Gleason, e dessa forma não é possível saber qual dessas espécies é usada como vermífugo.

Floração: janeiro a maio.

Frutificação: fevereiro a agosto.

Distribuição: Venezuela, Brasil e Colômbia, de 200 a 1400 m acima do nível do mar (Fig 6).

Ecologia: *Clusia huberi* habita em uma ampla variação de altitude, porém sempre associada a afloramentos rochosos.



Figura 6. Distribuição geográfica de *Clusia glauca* (círculos pretos), *Clusia gosciniyi* (círculos brancos) e *Clusia huberi* (círculos amarelos).

Cuatrecasas (1949) e Ewan (1951) publicaram diferentes nomes (*Oedematopus divaricatus* Cuatrec. e *Clusia myrsinites* Ewan) baseados nos mesmos materiais coletados por Cuatrecasas, porém depositados em herbários diferentes. Dessa forma, *C. myrsinites* é um nome ilegítimo. Baseados em *O. divaricatus*, Pipoly & Cogollo (1998) publicaram a nova combinação *Clusia divaricata* (Cuatrec.) Pipoly, porém Maguire (1978) já havia proposto o nome *Clusia divaricata* para uma espécie da "seção *EuClusia*", um nome inválido para a sect. *ChlamydoClusia* (Engl.) Engl. Sendo assim, a nova combinação de Pipoly & Cogollo (1998) para *Oedematopus divaricatus* também é ilegítima.

Pipoly et al. (1998) propuseram o novo nome *Clusia huberi* Pipoly para *O. duidae* Gleason, uma vez que Gleason (1931) já havia publicado o nome *Clusia duidae* Gleason.

Material examinado: BRASIL. Amazonas. South side of North Mountain, 11 Feb 1984, Prance, G.T. 28971 (INPA); Southern extreme of northern part of Araca, 12 Feb 1984, Prance, G.T. 29018 (INPA); Basin of Rio Negro. Summits of Serra Curicuriari., 05 Nov 1971, Ghilleen T. Prance 16119 (MO); Plateau of northern massif of Serra Aracá. South side of north Mountain., 11 Feb 1984, G. T. Prance 28971 (NY); Plateau of northern massif of Serra Aracá. Southern extreme of northern part of Aracá., 12 Feb 1984, G. T. Prance 29018 (NY); Plato (ou encosta?) da Serra do Aracá, 200 km ao norte de Barcelos, Mar 1984, M. G. da Silva 7173 (NY); Plato da Serra Araca, parte SE da Serra Norte. Mata de galeria e campo rupestre ao longo do rio Grande., 14 Feb 1984, Ieda L. do Amaral 1574 (MO); Rio Negro, Serra na margem direita do rio Negro, 08 km acima de São Gabriel., 01 Dez 1987, Kawasaki, M.L. 355 (UEC); Serra Aracá, 10 Feb 1975, J. M. Pires 14994(17) (NY); Serra Aracá ou Serra Natal, a 3000 pés de altura., 27 Jan 1978, N. A. Rosa 2245 (NY); Serra Aracá, summit of southern massif., 18 Mar 1984, J. J. Pipoly s.n. (NY); Serra Aracá, summit of southern massif., 18 Mar 1984, J. J. Pipoly s.n. (NY); Serra Aracá, summit of southern massif., 18 Mar 1984, J. J. Pipoly s.n. (NY); Serra Aracá; summit of southern massif, 18 Mar 1984, J. J. Pipoly 6839 (NY). Barcelos, Parque Estadual da Serra do Aracá. Trilha do acampamento do Fosso para a Cachoeira do Eldorado, 20 Abr 2014, Labiak, P.H.et al. 5648 (UPCB); Serra de Aracá, Platô (ou encosta?) da Serra do Aracá, 200 Km ao norte de Barcelos, Mar 1984, Silva, M.G. da 7173 (INPA); Serra de Aracá, Platô da Serra Aracá, parte SE da Serra Norte, 12 Feb 1984, Amaral, I.L. do 1502 (INPA); Serra de Aracá, Serra do Aracá, platô. Arbustal, dossel aberto, ca. 2-3 m. Solo lagedo de pedra (quartzito), com acúmulo de areia., 27 Ago 2001, Vicentini, A. 1870 (INPA); Plato da Serra Araca, parte SE da Serra Norte., 12 Feb 1984, I. L. do Amaral 1502 (NY); Platô da Serra Aracá, parte SE da Serra Norte. Mata de galeria e campo rupestre ao longo do rio Grande., 14 Feb 1984, I. L. do Amaral 1574 (NY).

10. *Clusia hylaeae* Pipoly, **Sida** 17(4): 766. 1997.

Tipo: Peru. Loreto: near Moyobamba, 800–900 m alt., 14 Aug 1904 (♀), *Weberbauer* 4526 (lectótipo – designado por Nascimento Jr et al., submetido: USM!; isoelectótipos: K!, B, destruído – fotografia em F!).

≡ *Oedematopus weberbaueri* Engl., **Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern** 58(4/Beibl. 130): 6. 1923.

non *Clusia weberbaueri* Engl., **Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern** 58(4, Beibl. 130): 4. 1923.

Arbusto a arvoreta, terrestre, até 5 m de altura, exsudato branco, ramos jovens subtetrangulares, descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 6–8(15) mm compr.; lâmina subcoriácea, elíptica ou obovada, 4,5–8,5 × 2,5–5 cm, ápice obtuso, base aguda, margem levemente revoluta; nervura central na superfície adaxial saliente e geralmente canaliculada na parte basal, saliente na superfície abaxial; nervuras secundárias levemente salientes em ambas as superfícies, distantes entre ca. 2 mm, em ângulo de 40° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem ca. 0,8 mm; canais secretores pouco ou não conspícuos na superfície adaxial, levemente visíveis na superfície abaxial, distantes um do outro ca. 1 mm; glândulas pontuadas presentes na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta ou recurvada, 1–3,5 × 2–4 cm, ca. 12 flores (estam.) e 3–7 (pist.), pedúnculo 0–1,2 mm compr., brácteas suborbiculares, 1,8 × 1,5 mm, carenadas, bractéolas 2, suborbiculares, ca. 1,7 × 1,4 mm, pedicelos 1–6 mm compr., brácteas caliculares orbiculares, ca. 1,3–1,4 × 1,3 mm, fundidas na base. **Botão floral** globoso, cor não observada. **Flor** ca. 4–5 mm diâm.; sépalas 4, cor não observada, suborbiculares a suborbiculares, 3–4,5 × 3–4 mm; pétalas 4, avermelhadas, eretas, carnosas, externas suborbiculares, ca. 3,5 × 3–3,5 mm, internas oblongas, cuculadas, ca. 3,5 × 2,5 mm; flor pist.: estaminódios 4–5, ca. 2 mm compr., filetes ca. 1 mm compr., mais alargados na base, brevemente unidos na base ou livres, anteródios bem desenvolvidos, ca. 0,8–0,9 × 0,5 mm, ápice obtuso; ovário 4–locular, oblongo ou ovado, 2,5–3 × 1,6–2,5 mm, estigmas subsésseis, romboides, ca. 0,6 × 0,5 mm, terminais, coniventes ou não (*in sicco*). **Fruto** submaduro verde, subgloboso, 1–1,2 × 1–1,2 cm, com estrias longitudinais e às vezes transversais, estigmas terminais, coniventes *in sicco*; sépalas persistentes, pétalas e estaminódios caducos. Flores estaminadas não observadas, apenas botões muito jovens.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: setembro.

Frutificação: setembro e outubro.

Distribuição: Conhecida apenas para o Peru, no estado de Loreto, a 800–900 m acima do nível do mar (Fig. 7).

Ecologia: Não conhecida.

Clusia hylaeae é morfologicamente mais próxima a *C. obovata*, mas pode ser distinguida por sua base foliar aguda, flores com sépalas de $3\text{--}4,5 \times 3\text{--}4$ mm, pétalas externas de $3,5 \times 3\text{--}3,5$, e frutos com estigmas coniventes. Em *C. obovata*, a base foliar é obtusa a arredondada ou cuneada, as sépalas possuem $4\text{--}5 \times 6$ mm, as pétalas externas $4\text{--}6 \times 4\text{--}5$ mm, e os frutos possuem estigmas não coniventes.

Material examinado: PERU: Peru. Loreto: near Moyobamba, 800–900 m alt., 14 Aug 1904, *Weberbauer 4526* (USM). Huanuco. Distrito Churubamba, trail to balsa-playa, 07 Set 1936, Y. Mexia 8203 (G).

11. *Clusia lutea* J.E. Nascim. & Bittrich, **Systematic Botany** 41(4), 2016.

Tipo: Brasil. Amazonas: Manaus, Reserva Florestal Adolpho Ducke, 12 Dez 2013, (♀), *J. E. Nascimento Jr & E. Figueredo 1450* (holótipo: UEC!; isótipos: INPA!; RB!; NY!).

Quapoya peruviana var. *obtusiuscula* Maguire, *Memoirs of The New York Botanical Garden* 23: 193. 1972.

Tipo: Brasil. Amazonas. Basin of Rio Demeni, vicinity of Tototobi, 26 Feb 1969 (♂), *G. T. Prance et al. 10255* (holótipo: NY! barcode 00380937; isótipos: INPA!, NY! barcodes 00380936 e 00380941, US! barcode 00114274).

Hemiepífita, lianescente, às vezes com raízes presentes nos ramos jovens, exsudato branco translúcido, escasso, ramos jovens angulares, descascando em anéis, inclusive na raque. **Folha** peciolada; pecíolo $6-8 \times 1,5-1,7$ mm, longitudinalmente estriado, margens involutas, carenado na superfície abaxial; lâmina coriácea, elíptica ou obovada, $6-10 \times 3,5-5$ cm, ápice obtuso a arredondado, base aguda a cuneada, decurrente ou não, margem não revoluta; nervura central pouco saliente e canaliculada na parte basal da superfície adaxial e saliente exceto na parte apical da superfície abaxial, invisível em ambas as superfícies na parte apical; nervuras secundárias invisíveis ou muito inconspícuas em ambas as superfícies; nervura inframarginal invisível ou muito inconspícuas; canais secretores conspícuos em ambas as superfícies, distantes entre si 0,5–1 mm; glândulas pontuadas visíveis nas duas superfícies, principalmente na abaxial. **Inflorescência** pêndula, piramidal, $3,5-10 \times 5-9$ cm, com até 70 flores, pedúnculo 0,3–1,5 cm compr., brácteas semiorbiculares, $1-2 \times 1,5-2$ mm, subcarenadas, bractéolas 2, triangular–semiorbiculares, ca. $0,8 \times 1,3$ mm, carenadas, inseridas na parte superior do pedicelo; pedicelos 3–5 mm compr., brácteas caliculares semiorbiculares, $1-1,3 \times 1$ mm, fundidas na base. **Botão** subgloboso. **Flor** 7–8 mm diâm.; sépalas 4 (ocasionalmente 6), esverdeadas, suborbiculares, membranáceas, externas ca. $2,5-3 \times 2,5$ mm, carenadas, internas $4,5-5 \times 2,5-3,5$ mm, não carenadas; pétalas 4–5, amarelas, subpatentes, carnosas, firmes, as externas oblongas com ápice obtuso ou agudo, semi–dobradas no botão, as internas elípticas, fortemente dobradas no botão e com a parte apical encaixando–se no centro do androceu, $4,5-5 \times 1,5-2$ mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 9–12, estames conspicuamente recurvados, filetes ca. $0,8 \times 0,4$ mm, livres, anteras amarelo–douradas, oblongo–cuneiformes, ápice alargado, truncado, ca. $1 \times 0,7$ mm, conectivo largo, não superando as tecas, tecas latrorsas; flor pist.: estaminódios 4(–5), ca. 1,5 mm compr., filetes ca. $1 \times 1,5$ mm, alargando–se para a base e brevemente unidos entre si, anteródios bem desenvolvidos, ca. $0,5-0,6 \times 0,5$ mm, ápice truncado; ovário 4(–5)-locular, oblongo, ca. 3×3 mm, estigmas subsésseis,

subapicais, ovais a romboides, ca. $1,5 \times 1$ mm. **Fruto** submaduro verde, globoso, ca. $1,5 \times 1,2$ cm, liso, estigmas terminais; sépalas, pétalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Nascimento Jr et al. (2016), Figs. 1 e 3.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: novembro a janeiro.

Frutificação: dezembro a março.

Distribuição: Região amazônica, no Brasil e Colômbia (Fig. 7).

Ecologia: *Clusia lutea* é uma espécie conhecida apenas a partir de poucas localidades. Nós estudamos a espécie com mais ênfase na Reserva Florestal Adolpho Ducke, no estado do Amazonas, e pudemos observar que ela possui populações pequenas, com indivíduos distantes um dos outros ao menos 200 metros. Essa distância entre as plantas impõe um desafio para a polinização, que deve ser conduzida por insetos com grande mobilidade.

Clusia lutea pode ser diferenciada de *Clusia* sp. nov. por suas folhas obovadas (ocasionalmente elípticas) com ápice obtuso a arredondado, e flores estaminadas com 9–12 estames de filetes com ca. $0,8 \times 0,4$ mm. Além disso, a espécie pode ser diferenciada de todas as outras espécies de sect. *Oedematopus* por suas flores com pétalas amarelas e anteras recurvadas amarelas.

Material examinado: BRASIL, Amapá: Mazagão, Morro do Felipe, 17 Nov 1987, fl. ♂, Pires & Silva 1855 (MG!). Amazonas: Manaus, Reserva Adolpho Ducke, 14 Nov 1995, fl. ♂, Vicentini & Pereira 1136 (INPA!); 10 Dec 2012, fl. ♂, Nascimento-Jr 1000 (INPA!; UEC!); Reserva 1501 (Km 41), Distrito Agropecuário, 90 km NNE de Manaus, 21 Nov 1991, fl. ♂, Oliveira et al. 234 (UEC!; INPA!, NY!). Pará: km 1417 of BR-163 highway, 3 km N of Rio Itapicurá, 25 Nov 1977, fl. ♂, Prance et al. P25759 (RB!); Estrada para a mina de bauxita da Mineração Rio Norte, 14 Km da Vila Residencial, 13 Nov

1987, fl. ♀ fr., *Cid-Ferreira* 9599 (IAN!, INPA!, RB!); Tomé-Açu, estrada para a Fazenda Borba Gato, 04 Nov 1979, fl. ♂, *Silva & Pinheiro* 5132 (INPA!, MG!).



Figura 7. Distribuição geográfica de *Clusia hylaeae* (círculos pretos), *Clusia lutea* (círculos brancos) e *Clusia maguireana* (círculos amarelos).

12. *Clusia maguireana* Pipoly, **Sida** 16: 669. 1995.

Tipo: Venezuela. Bolívar: Dtto. Piar, Macizo del Chimantá, Sector N–Central of Chimantá–Tepuí, eastern headwaters cabeceras of Caño Chimantá, 5°18'N, 62°09'W, 2000 m, 26–29 Jan 1983 (♀), *J.A. Steyermark, O. Huber, V. E. Carreno* 127980 (holótipo: VEN! barcode 174171; isótipos: BRIT! barcodes 23461 e 23462, F! barcode 2140180, MO! barcodes 176105 e 176106; US! barcode 00623556).

Árvore ou arbusto, até 12 m de altura, exsudato branco, escasso; ramos jovens tetragonares, carenados, entrenós bem marcados, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada;

pecíolo 2–25 × 3–5 mm; lâmina coriácea, obovada, elíptica a largo-elíptica ou espatulada, 2.5–13 × 1.8–8 cm, ápice obtuso a arredondado, base aguda a obtusa, margem não revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, muitas vezes pouco conspícua próximo ao ápice; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, as vezes apenas um pouco, distantes entre si 1.2–2.7 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 50° com a nervura central; nervura inframarginal conspícua, a ca. 1,3 mm da margem; canais secretores inconspícuos na superfície abaxial, poucos visíveis na superfície adaxial, distantes entre si ca. 1.8–2.7 mm; glândulas pontuadas claras em ambas as superfícies, mais visíveis na superfície abaxial.

Inflorescência axilar, raro terminal, ereta ou levemente recurvada, 1–4x 1–2 cm, laxa, n. de flores 1–3 (estam.) e 1–3 (pist.); pedúnculo 0 mm compr.; brácteas triangulares, ca. 2.7 × 1.7 mm, não carenadas, bractéolas 2, triangulares, ca. 2,5 × 2 mm, carenadas; pedicelo ca. 2–3 mm compr., brácteas caliculares 2, suborbiculares, 3 × 3.3 mm, fundidas na base. **Botão** subgloboso, verde-avermelhado. **Flor** 0.7–1 cm diâm.; sépalas 2, avermelhadas, obladas, ca.

6.5 × 3 mm; pétalas 4, creme a amareladas, subpatentes a eretas, carnosas, oblongas, as duas externas levemente unguiculadas, ca. 6.7 × 3.5 mm, as duas internas cuculadas, ca. 5.5 × 2.2 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 25–35, 1.2–1.5 mm de compr., filetes 0.3–0.4 × 0.3 mm, mais largos na base, brevemente fundidos sobre uma coluna de 2.2 × 1 mm, anteras eretas, oblongas, ca. 0.7 mm × 0.3 mm, ápice obtuso a arredondado, tecas superando o conectivo, conectivo preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 5–11, frequentemente em número igual ao de estigmas, ca. 2 mm compr., filetes ca. 1.4 × 0.2 mm, alargando fortemente na base para 0.6–0.7 mm larg., unidos em um tubo ca. 0.2–0.3 mm alt., anteródios bem desenvolvidos, ca. 0.6 mm compr.; ovário 9–11-locular, subgloboso a globoso, 3.7–4 × 3.6 mm, com fissuras longitudinais onde os filetes dos estaminódios ficam inseridos; estigmas oblongos a ovados, 1.3–1.4 × 0.7–1.4 mm, coniventes *in sicco*, deixando no ápice um espaço pentagonal livre de ca. 0.5 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde a avermelhado, oblongo a subgloboso, 1.2–2 × 1–1,5 cm, fortemente costelado, estigmas subterminais a terminais, não coniventes, sobre estiletes longos de 1.5–3 mm compr.; pétalas ocasionalmente persistentes e sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustrações: Fig. 8 A–I; Pipoly & Graff (1995), p. 670.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: fevereiro e março.

Frutificação: abril e maio.

Distribuição: Espécie endêmica dos tepuis do departamento de Bolívar, na Venezuela, e de tepuis mais próximos na Guiana, ocorrendo a 1000–2300 m de altitude (Fig. 7).

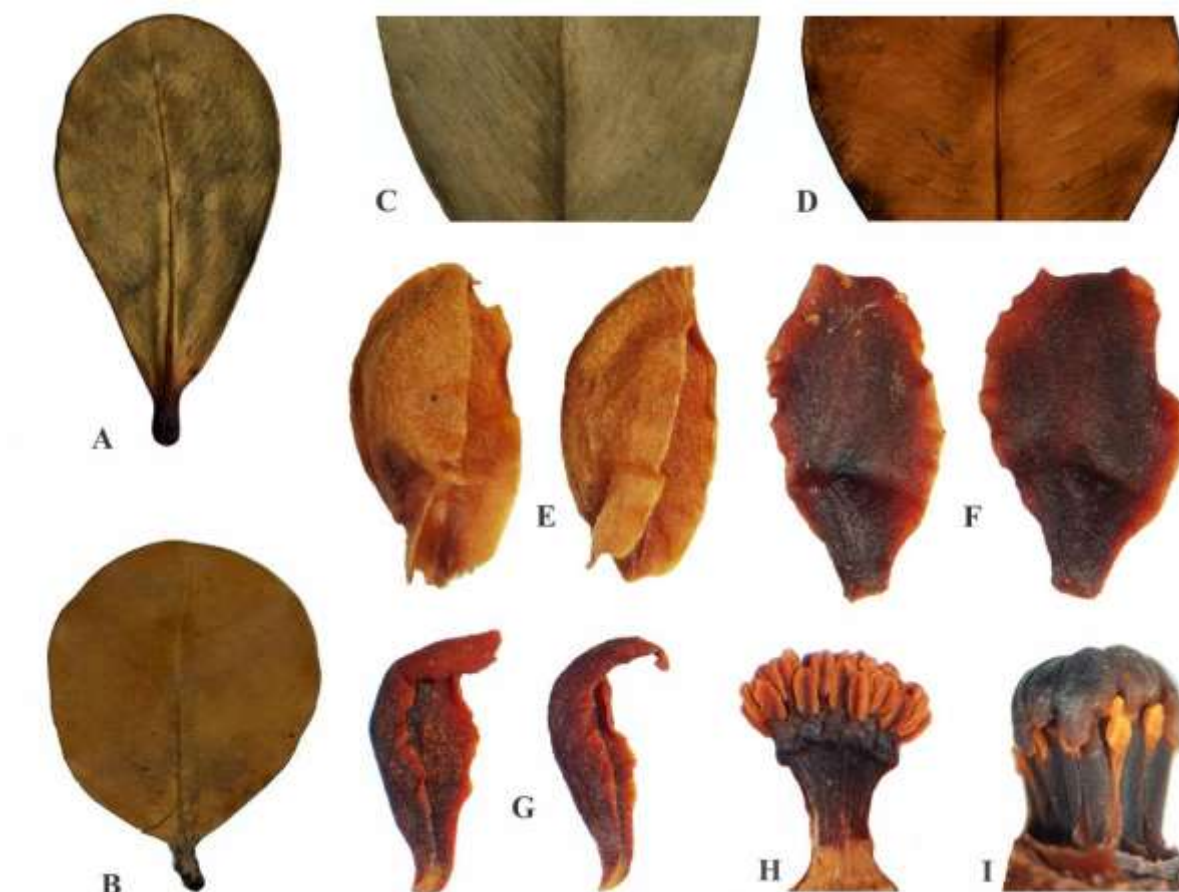


Figura 8. *Clusia maguireana*. **A e B.** formas de folhas (A. superfície adaxial – Steyermark et al. 127980, BRIT; B. superfície abaxial – Maguire 33373, NY); **C.** detalhe da superfície adaxial e nervuras secundárias salientes (Steyermark et al. 127980, MO); **D.** detalhe da superfície abaxial e nervuras secundárias salientes (Steyermark et al. 75002, MO); **E.** par de sépalas (Steyermark et al. 127980 ♂, NY); **F.** par de pétalas externas (Steyermark et al. 127980 ♂, NY); **G.** par de pétalas internas e cuculadas (Steyermark et al. 127980 ♂, NY); **H.** androceu com grande andróforo e estames em seu ápice (Steyermark et al. 127980 ♂, NY); **I.** gineceu com ovário e estaminódios inseridos em suas reentrâncias (Huber & Steyermark 6934, NY).

Ecologia: Essa espécie ocorre sobre afloramento rochosos nos topos dos tepuis, sendo resistente aos fortes ventos que sopram no local.

Ao contrário de Pipoly & Graff (1995), nós não consideramos que essa espécie seja morfológicamente próxima de *C. hexacarpa*, sendo na verdade uma espécie morfológicamente isolada das demais. *Clusia maguireana* possui ampla variação no tamanho das folhas, e pode ser distinguida principalmente pelas inflorescências axilares e pelos frutos com 9–11 estigmas sobre estiletes alongados. Essa espécie bastante peculiar possui flores com apenas duas sépalas, estames sobre uma coluna e mais de 9–11 estigmas. Além disso, os frutos têm reentrâncias longitudinais profundas na divisão dos lóculos. No ovário, os filetes dos estaminódios ficam inseridos nessas reentrâncias. Pipoly & Graff (1995) descrevem *C. maguireana* como uma planta de folhas sésseis, mas pecíolos bastante conspícuos podem ser observados até mesmo em seu holótipo e isótipos.

Material examinado: VENEZUELA. Bolivar: Solomon, JC 10829 (MBM). 4,5 Km below Yolosa, then 14 Km W on road up Rio Huarinilla. along old, abandoned road to Hacienda Sandillan; on south side of river, 24 Jan 1983, Solomon, J.C. 9391 (INPA). Puranchim, Río Sinchiayacu, 30 mar 1987, W.H. Lewis et al. 13258 (MO); Dtto. Manseriche, Pongo de Manseriche, 29 nov 1997, R. Vásquez & E. Chaves 25067 (MO); Prov. Maynas, San Antonio, Río Itaya, 13 dez 1982, R. Vasquez & N. Jaramillo 3558 (MO); Río Gueppi, tributary of Río Putumayo, northernmost tipo of Peru, 14 mai 1978, A. Gentry et al. 21842 (MO); Río Nanay, forest behind Mishana, 13 nov 1977, A. Gentry; J. Revilla 20673 (MO); **GUIANA:** St. Elie, 16 km SW of Sinnamary, Forest Station of Orstom, 22 JUN 1988, P.J.M. Maas et al. 7111 (NY).

13. *Clusia mirandensis* (Maguire) Pipoly, **Sida** 18: 408. 1998.

Tipo: Venezuela. Miranda: Los Guayabitos (arriba de Baruta). Alt. 1350 m, Nov 1957, (♂), L. Aristeguieta 2957 (holótipo: NY! barcode 00039184; isótipo: VEN! barcode 43082).

≡ *Oedematopus mirandensis* Maguire, **Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales** 25: 230. 1963.

Árvore terrestre, escandente, até 10 m de altura, exsudato branco, ramos jovens cilíndricos a subtetrangulares, descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 5–10 mm compr.; lâmina

coriácea, obovada a oblanceolada, $4,5-9 \times 2-3$ cm, ápice agudo a obtuso, base aguda, não decurrente, margem não revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, especialmente na adaxial; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, principalmente na adaxial, distantes entre si 1–2 mm, em ângulo de 30° com a nervura central; nervura inframarginal conspícua somente na superfície adaxial, distante da margem ca. 1,3 mm, levemente crenada; canais secretores levemente salientes em ambas as superfícies, distantes um do outro ca. 0,5 mm. **Inflorescência** pêndula, $3-4 \times 3-4$ cm, 10–12 flores (estam.) e 3 flores (pist.), pedúnculo ca. 7–10 mm compr., brácteas triangulares 3×2 mm, carenadas, bractéolas 2–4, suborbiculares, ca. $1,2 \times 1$ mm, pedicelos 1–5 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. 2×2 mm, fundidas na base, com margens membranáceas. **Botão** floral globoso, verde. **Flor** ca. 5 mm diâm.; sépalas 5–6, esverdeadas, suborbiculares, ca. $2,8 \times 3$ mm, com margens membranáceas; pétalas 5–6, cor não observada, eretas, carnosas, externas suborbiculares, ca. 3×2 mm, internas oblongas ou obovadas, cuculadas, ca. $2 \times 1,5$ mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 10, ca. 2,2 mm compr., filetes 0,6–0,8 mm, não alargados na base e brevemente fundidos numa coluna de 0,2–0,4 mm alt., anteras ca. $1,2 \times 0,3-0,4$ mm, oblongas, conectivo mais largo na base da antera, não superando as tecas; flor pist.: estaminódios 5, 2,2–2,5 mm compr., filetes ca. 1 mm compr., alargando em direção a base, livres, anteródios bem desenvolvidos, $0,8-1 \times 0,3-0,4$ mm, ápice truncado; ovário 5–locular, oblongo, ca. 3×2 mm, estigmas subsésseis, penta ou hexangulados, ca. $0,5 \times 0,5$ mm, terminais, coniventes (*in sicco*). **Fruto** submaduro verde, ovado a elíptico, ca. $1,5 \times 1$ cm, com sulcos longitudinais, estigmas terminais, não coniventes, deixando um espaço no ápice de ca. 1 mm diâm; sépalas persistentes, pétalas e estaminódios caducos.

Ilustração: Maguire (1963), p. 229, Fig. 2 K–U.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: fevereiro a abril.

Frutificação: fevereiro a maio.

Distribuição: Endêmica da Venezuela, ocorrendo no Cerro Naiguatá e região ao redor (Fig. 9).

Ecologia: Não conhecida.

Clusia mirandensis possui morfologia dos estames e estaminódios diferente das demais espécies da sect. *Oedematopus*. Enquanto tipicamente as espécies da sect. *Oedematopus* possuem filetes finos e anteras alargadas, *C. mirandensis* possui filete e antera praticamente com a mesma largura. Vegetativamente, *C. mirandensis* pode ser reconhecida por suas folhas com base fortemente aguda.

Material examinado: VENEZUELA: Amazonas. La Playa, camp 23 km SE of San Juan Bosco, 28 jan 1981, A. Gentry et al. 30932 (MO); 15 km al W de Coca, costado sur del Río Napo, por vía de Los Zorros, 18 abr 1985, J. Zaruma et al. 130 (MO); pozo petrolero Daimi 2, 1988, C. E. Cerón; P. Hurtado 4084 (MO); Reserva Etnica Huaorami. Carretera y oleoducto de Maxus, km 77-78, 24 fev 1994, A. Dik & R. Enomenga 1081 (MO).

14. *Clusia multilineata* Pipoly, **Sida** 16: 655–657. 1995.

Tipo: Venezuela. Amazonas. Depto. Río Negro: cerro de la Neblina, Camp IV, 15 km NNE of Pico Phelps, 05°51'N, 65°57'W, 780 m, 15–18 Mar 1984 (♂), *Liesner 16649* (holótipo: VEN! barcode 327238; Isótipos: BRIT, MO! barcode 176282, US! barcode 01106033).

Arvoreta terrestre, ca. 3 m de altura, exsudato branco, ramos jovens tetragonais, com estrias longitudinais pouco visíveis, não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 12–22 × 1,5–2,5 cm; lâmina cartácea, elíptica, 9–12 × 3–5,5 cm, ápice mais frequentemente agudo a obtuso, base aguda, não decurrente sobre o pecíolo, margem revoluta, às vezes apenas muito levemente; nervura central saliente em ambas as superfícies, canaliculada na superfície adaxial; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, distantes entre si ca. 1,5–2,5 mm, em ângulo de 45–55° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem ca. 1 mm, levemente saliente; canais secretores geralmente visíveis apenas na superfície abaxial, castanho-claros, distantes um do outro ca. 2,3–4,5 mm na superfície abaxial; glândulas pontuadas castanhas geralmente visíveis na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta ou um pouco recurvada, ca. 3 × 3,5–5 cm, ca. 20 flores (estam.) e ca. 3 (pist.), pedúnculo 1,5–2 mm, brácteas triangulares, não carenadas, ca. 2,3 × 2 mm, bractéolas 2 pares, suborbiculares, 0,9–1 × 0,9–1 mm, pedicelo 1,5–3 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. 1,6–1,7 × 1,5–1,7 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, cor não observada. **Flor** ca. 4,5 mm diâm.; sépalas 4, cor não observada,

suborbiculares a orbiculares, as 2 externas ca. $2,8 \times 2,5$ mm, as 2 internas $3-3,5 \times 3-3,5$ mm; pétalas 4, brancas, eretas, carnosas, as externas oblongo-elípticas, ca. $3,5 \times 2,1$ mm, as 2 internas oblongas, cuculadas, ca. 3×2 mm; flor estam.: pistilódio não evidente, estames 22–24, 1.2–1.3 mm compr., filetes 0,2–0,25 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,4–0,5 mm alt., anteras $0,5 \times 0,25$ mm, obtusas a truncadas no ápice, tecas superando ligeiramente o conectivo. flor pist.: estaminódios 8, ca. 2 mm compr., filetes ca. 1,3 mm compr., fundidos brevemente ao redor do ovário, anteródios $0,5-0,7 \times 0,2$ mm, ápice truncado; ovário 4–locular, elíptico, ca. $3 \times 2,5$ mm, estigmas subsésseis, discoides, ca. $0,5 \times 0,5$ mm, terminais, coniventes in sicco. **Fruto** submaduro verde, elíptico a oblongo-elíptico, $1,5 \times 0,8-1$ cm, liso, estigmas sobre estiletes curtos, não coniventes *in sicco*, deixando um espaço livre de ca. 1 mm diâm. no ápice; sépalas persistentes, estaminódeios e pétalas caducos.

Ilustração: Pipoly & Graff (1995), p. 656.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: março.

Frutificação: não observada.

Distribuição: Até o momento conhecida apenas para o Cerro de La Neblina, na Venezuela (Fig. 9).

Ecologia: *Clusia multilineata* é conhecida apenas pelos seus materiais tipo, e a única informação sobre sua ecologia é fato dela habitar cânions, embora não seja possível afirmar se ela é restrita a esse tipo de habitat.

Clusia multilineata tem sua morfologia estreitamente próxima a *C. asymmetrica*, e é possível que futuros estudos demonstrem que essas espécies devem ser tratadas sob um único nome. Suas diferenças são sutis, e além daqueles expostas no tratamento de *C. asymmetrica*, aparentemente as espécies podem ser distinguidas pelo número de estames, que varia de 22–24 em *C. multilineata* e de 9–18 em *C. asymmetrica*. As diferenças apontadas por Pipoly & Graff (1995) se sobrepõem entre as duas espécies e são pouco úteis para separá-las. Assim como *C. asymmetrica*, *C. multilineata* também foi descrita por Pipoly & Graff (1995) na sect. *Criuva*.

Material examinado: VENEZUELA. Amazonas. Depto. Río Negro: cerro de la Neblina, Camp IV, 15 km NNE of Pico Phelps, 15–18 Mar 1984, R. Liesner 16649 (VEN, BRIT, MO, US).

15. *Clusia obovata* (Planch. & Triana) Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 275. 1998.

Tipo: Brasil. Amazonas: Panuré, Out 1852 – Jan 1853 (♂), *Spruce 2803* (lectótipo – aqui designado: P! barcode 01901196; isoelectótipos: BR! barcode 08676979, GH! barcode 00067851, GOET! barcode 003977, K! barcodes 000488498 e 000488499, MG! barcode 019618, NY! barcodes 00039186 e 00039187, P! barcode 01901197, RB! barcode 00121421).

≡ *Oedematopus obovatus* Planch. & Triana, **Annales des Sciences Naturelles**; série 4, Botanique 14: 250. 1860.

Arbusto a árvore, terrestre ou hemiepífita, 2–6 m alt., exsudato branco a amarelado, ramos jovens subtetrangulares, descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 2–10 mm compr.; lâmina subcoriácea, obovada a oblanceolada, ocasionalmente elíptica, 6–13,5 × 2,5–4,5(6,5) cm, ápice obtuso a ocasionalmente arredondado, às vezes subacuminado ou agudo, base obtusa, decurrente ou não, margem levemente revoluta; nervura central na superfície adaxial saliente e geralmente canaliculada na parte basal, saliente na superfície abaxial; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, distantes entre si 1–2 mm, em ângulo de 30–40° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem ca. 1 mm, levemente crenada; canais secretores na superfície adaxial pouco conspícuos, na superfície abaxial levemente salientes, distantes um do outro 0,3–0,5 mm; glândulas pontuadas visíveis na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta, 2–6(11) × 1–3(11) cm, 5–12 flores (ocasionalmente mais de 30 – Rosa 1023 MG), pedúnculo 0,5–1(3) cm compr., brácteas suborbiculares, 1.–2 × 2 mm, subcrenadas, bractéolas 2, suborbiculares, ca. 1.2 × 2 mm, pedicelos 6–15 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. 2 × 2 mm, fundidas na base, com margens membranáceas. **Botão** floral globoso, esverdeado. **Flor** ca. 0,5 cm diâm.; sépalas 4, esverdeadas, às vezes com machas avermelhadas, suborbiculares a orbiculares, ca. 4–5 × 6 mm; pétalas 4, creme a amareladas, eretas, carnosas, externas suborbiculares, subcuculadas, 4–6 × 4–5 mm, internas ovais ou oblongas, cuculadas, ca. 4–6 × 3 mm, com margens involutas;

flor estam.: pistilódio ausente, estames 8, ca. 2,8 mm compr., filetes ca. 2 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,5–0,8 mm alt., alargando-se para cima, anteras $1 \times 0,8$ mm, cuneadas na base, truncadas no ápice, conectivo alargando bastante para cima, dorsal e ventralmente convexo, não superando as tecas; flor pist.: estaminódios 4, 1–1,5 mm compr., filetes ca 0,8 mm compr., alargados na base, lateralmente brevemente unidos ou livres, anteródios bem desenvolvidos, ca. 0,8 mm compr, ápice truncado; ovário 4-lolcular, oblongo, subtetragonal, ca. 3×3 mm, estigmas subsésseis, romboides, terminais, coniventes (*in sicco*). **Fruto** submaduro verde-avermelhado, subgloboso, ca. $1,4 \times 1,2$ cm, liso e brilhante, com sulcos longitudinais e às vezes transversais, estigmas subterminais, não coniventes; sépalas e estaminódios persistentes, pétalas ocasionalmente persistentes.

Ilustração: Engler (1888), t. 94, II.

Nomes populares: Apuí (Brasil)

Etnobotânica: As folhas e a casca de *Clusia obovata* são usadas como vermífugo pelos habitantes da Bacia do Rio Apaporis, na Colômbia.

Floração: outubro a fevereiro.

Frutificação: novembro a maio.

Distribuição: Bacia Amazônica no Brasil, Colômbia e Venezuela (Fig. 9).

Ecologia: *Clusia obovata* cresce como arbusto, arvoreta ou árvore, tanto como planta terrestre quanto como epífita. Até o momento não há informações sobre interações com outras espécies.

Clusia octandra (Poepp.) Pipoly e *C. ucamira* J.E. Nascim. & Bittrich podem ocorrer em simpatria com *C. obovata*, porém ela pode ser distinguida das duas espécies por suas folhas obovadas com canais de exsudato e glândulas pontuadas visíveis na superfície abaxial. Além disso, *C. obovata* é frequentemente identificada em herbários como *C. flavida* (Benth.) Pipoly, especialmente por conta das folhas obovadas e flores semifechadas de *C. flavida*, que se parecem com folhas e botões florais de *C. obovata*. No entanto, as espécies são facilmente diferenciadas pelo número de estames, que em *C. obovata* são oito e em *C. flavida* são apenas quatro, e pelos estaminódios, que possuem filete filiforme em *C. obovata* e são achatados e largos em *C. flavida*.

Maguire (em materiais de herbário) e Pipoly et al. (1998) incluíram *Oedematopus quadratus* Maguire na sinonímia de *C. obovata*, porém o androceu dessas espécies é bastante diferente, com filetes curtos e anteras grades, e por isso nós tratamos *O. quadratus* como um sinônimo de *C. sellowiana* Schltdl.

Material examinado: BRASIL. Amapá. Cabeceira do rio Eupixi, Ponto no. 17, km 1.250., 28 Out 1976, Nelson A. Rosa Rosa 1023 (MO). Amaparí, Cabeceiras do Rio Amapari. Rio Anacuí. Mata ciliar., 04 Mar 2006, Hamada, M.O. de S. 77 (INPA). Amazonas. 3 Km ao Sul da parte Central da Serra Aracá e 8 Km a Leste do Rio Jauari, arredores do Acampamento, próximo à pista de Baixo, 13 Mar 1984, W. A. Rodrigues s.n. (NY); Floresta de Baixio. Hemiepipita. Solo areno-argiloso. Ritidoma marrom-escuro, verrucoso, rígido, desprendimento pulverulento. Lenticelas <1-2mm comp., salientes. Casca moprta-esucra, <1mm espess. Casca viva avermelhada, com estrias radiais vermelho-inten, 03 Nov 1995, V. Bittrich Bittrich 95-175 (MOBOT); Mun. Tonantins, Vila Velha, Rio Tonantins, 15 min. upstream by motorboat from confluence with Rio Solimões. Low forest on white sand. Canopy 12m, with emergents (Humiriaceae & Legum.) to 20m. Litter on surface 5-20cm deep. Herb layer dominated by Aracea, 18 Nov 1986, Douglas C. Daly Daly 4364 (MO); Rio Urubú; Jatuarana., 19 Set 1949, R. de Lemos Fróes 25318 (NY); Road Manaus (Cacau-Pireira) to Manacapuru, km. 25. Forest on terra firme., 03 Jan 1967, Ghilleen T. Prance Prance 3885 (MO); Serra Aracá, summit of southern massif., 18 Mar 1984, J. J. Pipoly s.n. (NY); Território do Amapá, cabeceira do Rio Cupixi, Ponto no. 17, km 1.250., 28 Out 1976, Nelson A. Rosa Rosa 1023 (MO); Uitinga Pará, 25min. upstream by motoboard brow confluence with Rio Solimões. Scrub and low forest vegetation on white sand. In low forest., 18 Nov 1986, D. C. Daly 4364 (NY); Upper Rio Negro basin, Rio Dimití., 12 Mai 1948, R. E. Schultes 9925 (NY). Coari, 0,5km de Porto Urucu, lado direita da Estrada que vai para RUC-3., 24 Jan 1989, Miralha, J.M.S. 193 (INPA); 0.5 Km de Porto Urucu, lado direito da Estrada que vai para RUC-3, 20 Jan 1989, Miralha, J.M.S. 124 (INPA); Margem da estrada do RUC - 28., 10 Dez 1993, Araújo, I. de J. RUC173 (INPA). Iranduba, Manaus - Manacapuru km 25, Road Manaus (Cacau-Pireira) to Manacapuru, Km 25, 03 Jan 1967, Prance, G.T. 3885 (INPA). Jutai, Est. Ecológica Jutai-Solimões, Rio Patí afluente da margem esq. do Rio Jutai. Mata de igapó, solo arenoso úmido.w, 05 Mai 1986, Ferreira, C.A.C. 7295 (INPA). Manaus, Reserva Florestal Adolfo Ducke, 14 Dez 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1526 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, 03 Nov 1995, Bittrich, V. 95-175 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, 03 Nov 1995, Bittrich, V. 95-175 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, 03 Nov 1995, Bittrich, V. 95-179 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, 08 Fev 1997, Assunção, P.A.C.L. 471 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé do Acará., 24 Nov 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1508 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé do Acará., 24 Nov 1994, Ribeiro, J.E.L.S. 1510 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé do Acará., 26 Out 1995, Ribeiro, J.E.L.S. 1747 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke, Igarapé do Acará., 04 Fev 1997, Souza, M.A.D. de 322 (INPA); Reserva Florestal Adolfo Ducke,

Igarapé do Acará., 05 Fev 1997, Souza, M.A.D. de 326 (INPA); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26. Igarapé do Acará., 04 Fev 1997, M. A. D. de Souza 322 (NY). Novo Airão, Sítio Refugio Aramboia., 18 Nov 2011, Kinupp, V.F.; Gurgel-Silva, E. & Claudio, J.M. 4567 (EAFM). São Gabriel da Cachoeira, Cucuí, igarapé Bonte, 27 Out 1987, Farney, C. de S. 1793 (INPA). Tonantins, "Uitinga Pará", 25min. upstream by motoboard brow confluence with Rio Solimões. Scrub and low forest vegetation on white sand. In low forest., 18 Nov 1986, Daly, D.C. 4364 (INPA). Roraima. Mucajaí, Serrinha, Rio Mucajaí. Summit of Serra, 01 Fev 1967, Prance, G.T. 4233 (INPA).



Figura 9. Distribuição geográfica de *Clusia mirandensis* (círculos pretos), *Clusia multilineata* (círculos brancos) e *Clusia obovata* (círculos amarelos).

16. *Clusia octandra* (Poepp.) Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 276. 1998.

Tipo: Peru. Cuchero, Out 1829 (♂), *E. Poeppig 1440* (lectótipo – aqui designado: W! barcode 0048913; isoelectótipo: NY! barcode 00039185).

≡ *Havetia octandra* Poepp., **Nova Genera ac Species Plantarum** 3: 11. 1845.

≡ *Oedematopus octandrus* (Poepp.) Planch. & Triana, **Annales des Sciences Naturelles; série 4**, Botanique 14: 250. 1860.

Arvoreta ou arbusto hemiepífita, exsudato branco a amarelado, ramos jovens cilíndricos a tetragonulares, não descascando em anéis ou descascando apenas levemente. **Folha** peciolada; pecíolo $5-7 \times 1-1,3$ mm; lâmina subcoriácea, obovada ou estreito elíptica, $4-7 \times 1,4-2,5$ cm, ápice obtuso a arredondado, base aguda, margem geralmente não revoluta, às vezes apenas levemente revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, canaliculada na adaxial, inconspícua no ápice; nervuras secundárias pouco visíveis ou levemente salientes em ambas as superfícies, às vezes inconspícuas, distantes entre si ca. 1–2 mm, em ângulo de 35° com a nervura central; nervura inframarginal distante da margem ca. 0,5–0,7 mm, levemente crenada; canais secretores não visíveis na superfície adaxial (ocasionalmente visíveis) e poucos visíveis na abaxial, distantes um do outro ca. 1,3 mm; glândulas pontuadas claras visíveis na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta, $3-6 \times 2,5-7$ cm, 30–50 flores (estam.) e ca. 9 flores (pist.), pedúnculo 0,8–1 cm compr., brácteas triangulares, $2,7 \times 1,5$ mm, muitas vezes caducas, bractéolas 2, suborbiculares, ca. $1,4 \times 1$, mm, pedicelos 1–3 mm compr., brácteas caliculares suborbiculares, ca. $1,4 \times 1,2$ mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 0,5 cm diâm.; sépalas 4, esverdeadas, suborbiculares, internas ca. $3,9 \times 3,5$ mm, externas $2,6-3 \times 2,2-2,5$ mm, brevemente fundidas na base semelhante a brácteas caliculares; pétalas 4, creme, eretas, carnosas, as externas oblongas, $4-4,4 \times 3,5-3,6$ mm, as internas cuculadas, ca. $3,6 \times 2-2,6$ mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 8, ca. 2,5 mm compr., filetes ca. 1,5 mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,5 mm alt., anteras ca. $1 \times 0,4-0,5$ mm, obtusas a truncadas no ápice, tecas não superando o conectivo, conectivo castanho escuro (*in sicco*); flor pist.: estaminódios 4, 1,8–2 mm compr., filetes 1,4–1,5 mm compr., abruptamente alargados na base, muito brevemente unidos na base, anteródios bem desenvolvidos, $0,4-0,5 \times 0,3$ mm, oblongos, ápice truncado; ovário 4–locular, oblongo, subtetragonal, $2,5-3 \times 1,5-2$ mm, estigmas subsésseis, romboides, terminais, coniventes *in sicco* **Fruto** submaduro verde, obovado, elíptico ou oblongo–elíptico, $2-2,5 \times 1,2$ cm, com

estrias longitudinais ou transversais, estigmas terminais, não coniventes, sobre estiletes ca. 0,8 mm compr.; sépalas persistentes, pétalas caducas e estaminódios ocasionalmente persistentes.

Ilustração: Poeppig (1845), tab. 209; Engler (1888), tab. 94, Fig. I; Pipoly et al. (1998), Fig. 201.

Nomes populares: uwe, yakiya uwe (Peru).

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: novembro a janeiro.

Frutificação: novembro a março.

Distribuição: Bacia Amazônica no Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela (Fig. 10).

Ecologia: *Clusia octandra* possui ampla distribuição na Bacia Amazônica, sendo mais coletada em margens de cursos d'água.

Clusia octandra é morfologicamente mais relacionada a *C. ucamira*, mas pode ser diferenciada por suas folhas subcoriáceas, obovada ou estreito-elípticas e com margens não revolutas, além de inflorescência pistilada com cerca de nove flores. *Clusia ucamira*, por outro lado, possui folhas fortemente coriáceas, oblanceoladas e com margens fortemente revolutas, além de inflorescência pistilada com apenas uma flor.

Quando descreveu *Havetia octandra*, Poeppig (1845) citou 8 estaminódios para as flores pistiladas, mas em nossos estudos observamos apenas 4. Nós não encontramos nos herbários nenhum material pistilado que poderia ter sido examinado por Poeppig, e dessa forma não é possível saber se Poeppig (1845) cometeu um engano ou se examinou um exemplar com número es estaminódios notável.

Material examinado: BRASIL. Amapá. Mazagão, Morro do Felipe, gleba Felipe., 17 Nov 1987, M. J. P. Pires-O'Brien 1855 (NY). Amazonas. Próximo ao alojamento. Solo areno-argiloso. Floresta de Vertente. Hemiepífita. Sobre *Pouteria guianensis*. Látex escasso, esbranquiçado, transparente., 10 Mar 1994, José Eduardo L. da S. Ribeiro|E. da C. Pereira|J.R. Nascimento Ribeiro 1224 (MO); Rio Cuieiras, 50 Km upstream, farm of Sr. Caldez, 03 Abr 1974, D. G. Campbell 21819 (NY); Rio Cuieiras, 50 Km upstream, farm of Sr. Caldez, 03 Abr 1974, D. G. Campbell 21819 (NY); Rio Curicuriarí, Serra Curicuriarí (summit)., 26 Abr 1948, R. E. Schultes 9833 (NY); Rio Tonantins., 26 Out 1949, R. de

Lemos Fróes 25547 (NY); Rio Uneiuxi, 200-300 km above mouth., 22 Out 1971, G. T. Prance 15527 (NY); Alto Solimões, Rio Bóia, afluente do Rio Jutai, 07 Set 1975, Coêlho, L.F. 358 (INPA); Limoeiro, Est. Ecológica Juamí-Japurá. Rio Juamí afluentes da margem esquerda do Rio Japurá a 40 km do Rio Japurá. Mata de igapó, solo arenoso humoso., 22 Abr 1986, Ferreira, C.A.C. 7147 (INPA); Rio Uneiuxi, 200-300 km above mouth., 22 Out 1971, Prance, G.T. 15527 (INPA); Serra na margem direita do Rio Negro, 01 Dez 1987, Kawasaki, M.L. 354 (INPA). Fonte boa, Sub-base do projeto RADAM/BRASIL, carta SA-19-ZB-PT°. 03. Solo argiloso., 03 Jun 1976, Ramos, J.F. 440 (INPA). Limoeiro, Estação Ecológica Juamí-Japurá. Río Juamí afluente da margem esquerda do rio Japurá a 40 km do Rio Japurá., 22 Abr 1976, C. A. Cid Ferreira 7147 (NY). Manaus, ca. 90 km. N de Manau, Distrito Agropecuário da SUFRAMA, Rodavia BR 174, Km. 72, depois 6 km. oeste da BR, Fazenda Dimona., 19 Ago 1995, M. H. Nee 46240 (NY); Distrito Agropecuário, Fazenda Dimona of the WWF/INPA MCS project, 72 Km N of Manaus, 06 Nov 1988, M. Pacheco 50 (NY); Reserva Florestal Ducke-Próximo ao alojamento. Solo areno-argiloso., 10 Mar 1994, J. E. L. S. Ribeiro 1224 (NY); BR174, km 44, EEST, Estrada Manaus-Caracarái, km 59; lado direito da estrada; próximo a Reserva Biológica do INPA. Mata primária; área arenosa; solo argiloso., 16 Fev 1977, Nascimento, J.R. do 494 (INPA); Distrito Agropecuário, ZF3, Distrito Agropecuário, Fazenda Dimona, 72 km N of Manaus, 06 Nov 1988, Pacheco, M. 50 (INPA). Presidente Figueiredo, Rebio Uatumã., Entorno. Balbina: estrada para o porto., 28 Nov 2006, Carvalho-Sobrinho, J.G. de 1211 (INPA). São Gabriel da Cachoeira, Margem esquerda do Rio Negro, Camanaus., 02 Dez 1978, C. Damião Damião 2953 (MO); Porto Curucuhy, Rio Negro; beira do rio., 27 Dez 1945, R. de Lemos Fróes 21554 (NY); Porto Curucuhy, Rio Negro; beira do rio., 27 Dez 1945, R. de Lemos Fróes 21554 (NY); Porto Curucuhy, Rio Negro; beira do rio., 27 Dez 1945, R. de Lemos Fróes 21554 (NY). São Paulo de Olivença, Basin of Rio Solimoes, basin of creek Belém, 26 Out 1936, B. A. Krukoff 8909 (NY); Basin of Rio Solimoes, basin of creek Belém, 26 Out 1936, B. A. Krukoff 8909 (NY). Tonantins, "Uitinga Pará", aprox. 25min. upstream by motoboard brow confluence with Rio Solimões. Scrub and low forest vegetation on white sand. In low forest., 18 Nov 1986, Daly, D.C. 4360 (INPA). Pará. Rio Mocoões, 1 km above Anajás, 07 Nov 1987, G. T. Prance 30318 (NY); Rio Mocoões, 1 km above Anajás., 07 Nov 1987, Prance, G.T.; Fernandez, A.; Cardoso, J. s.n. (UEC); Southern slope of Akarai Mountains, in drainage of Rio Mapuera (Trombetas tributary)., 18 Jan 1938, A. C. Smith 2946 (NY); 07 Nov 1987, Prance, G.T. 30318 (HAMAB); Marajo, Rio Mocoões, Anajas, 07 Nov 1987, Prance, G.T. 30318 (INPA). Melgaço, Caxiuanã, 18 Mai 2002, Amaral, DD do 290 (MFS). **COLÔMBIA**. Antioquia. San Luis, Cordillera Central, Santuario de flora y fauna Otún-Quimbaya., 31 Mai 1994, Fonnegra G., R. 4821 (INPA); Vereda San Pablo, Quebrada Cabonera. Finca Aquelarre., 31 Mai 1994, Fonnegra G., R. 4834 (INPA). **VENEZUELA**. Bolivar. Gran Sabana, Parque Nacional Canaima, Al noroeste de la Microcentral Luepa; fragmento de bosque 3., 26 Jan 2007, Hernandez, L.; Meier, W.; Pérez, Z. 1541 (UEC); Parque Nacional Canaima, Al noroeste de la Microcentral Luepa; fragmento de bosque dos., 26 Fev 2008, Meier, W.; Hernandez, L.; Medina, J.; et

al. 15011 (UEC); Parque Nacional Canaima, Al noroeste de la Microcentral Luepa; fragmento de bosque seis., 29 Jan 2008, Meier, W.; Hernandez, L.; et al. 14877 (UEC).

17. *Clusia parvula* (Maguire) Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 277. 1998.

Tipo: Venezuela. Estado Bolivar: Cerro Jáua, cumbre de la proción Central–Occidental de la Meseta de Jáua, 4°45' Lat N, 64°26' Long Oeste, alt 1922–2100 m, 22–27 Mar 1967 (♀), *Steyermark* 97864 (holótipo: NY! barcode 00380991; isótipos: F! barcode 0054500F, MO! barcode 176011, US! barcode 00114280, VEN! barcode 80338).

≡ *Oedematopus parvulus* Maguire, **Memoirs of the New York Botanical Garden** 23: 869. 1972.

Arbusto ou arvoreta terrestre, até 3 m de altura, exsudato branco, escasso, ramos jovens tetragonales ou subcilíndricos, sem estrias longitudinais, não descascando em anéis ou apenas descascando levemente. **Folha** séssil; lâmina coriácea, elíptica ou oblanceolada, 3–4 × 1–2 cm, superfície adaxial verde escura, superfície abaxial verde–prateada, ápice obtuso, base obtusa, margem não revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, inconspícua no ápice; nervuras secundárias visíveis em ambas as superfícies, distantes entre si. 0,8–1,5 mm, em ângulo de 35° com a nervura central; nervura inframarginal pouco visível, distante da margem ca. 0,5 mm, levemente crenada; canais secretores impressos e pouco visíveis na superfície adaxial, distantes um do outro ca. 1 mm, invisíveis na abaxial; glândulas pontuadas castanhas na superfície abaxial e claras na adaxial. **Inflorescência** ereta, 4–5 × 4–5 cm, ca. 15 flores (estam.) e 5–6 flores (pist.), pedúnculo ca. 1–1,5 cm compr., brácteas suborbiculares, ca. 2,7 × 2,5 mm, não carenadas, bractéolas 2, orbiculares, ca. 1,5 × 1,2 mm, carenadas, pedicelos 1–6 mm compr., brácteas caliculares orbiculares, ca. 2,2–2,5 × 2,2–2,5 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde a castanho–claro. **Flor** ca. 5 mm diâm.; sépalas 4, esverdeadas, as 2 externas oblongas a suborbiculares, ca. 4 × 2,5–3 mm, e as 2 internas suborbiculares a orbiculares, ca. 4–5 × 4–4,5 mm; pétalas 4, cor não conhecida, eretas, carnosas, suborbiculares, ca. 3–4 × 3–4 mm; flor estam.: pistilódio não evidente, 8 estames, vistos apenas em botões florais muito jovens; flor pist.: estaminódios 4, ca. 2 mm compr, filetes 1–1,2 mm compr., 0,4 mm larg. abaixo do anteródio, 1,3 mm na base, fundidos ao redor do ovário, formando um tubo curto (ca. 0,2 mm), anteródios bem desenvolvidos, ca. 0,6 × 0,4 mm, ápice obtuso a arredondado; ovário

4-locular, oblongo, ca. $2,5 \times 2$ mm, estigmas romboides, ca. $0,8 \times 0,8$ mm, terminais, coniventes *in sicco*. **Fruto** submaduro arroxeado, oblongo, $1,3-1,5 \times 0,6-0,8$ cm, enrugado *in sicco*, estigmas terminais, coniventes, ocasionalmente deixando um espaço de 0.2–0.3 mm diâm. no ápice; sépalas, pétalas e estaminódios persistentes.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: fevereiro e março.

Frutificação: março e abril.

Distribuição: Endêmica de uma pequena porção do sul do estado de Bolívar, na Venezuela, sendo conhecida apenas do Cerro Jaua e do Cerro Sarisariñama (Fig. 10).

Ecologia: Embora *Clusia parvula* possua pequena distribuição, os locais onde a espécie foi coletada não possuem forte atividade econômica e atualmente fazem parte de áreas de proteção venezuelanas.

Clusia parvula é mais relacionada a *Clusia duidae*, que Pipoly & Graff (1995) trataram na sect. *Criuva*. As espécies são facilmente diferenciadas pelo tamanho das lâminas foliares, que em *C. parvula* medem de $3-4 \times 1-2$ cm, enquanto que *Clusia duidae* possui folhas com $4,5-11,5 \times 2-6$ cm. Além disso, as inflorescências de *C. parvula* medem $4-5 \times 4-5$ cm e possuem cerca de 15 flores (♂) e 5–6 flores (♀), e já as de *C. duidae* medem $6-11 \times 6-9$ cm e possuem cerca de 20 flores (♂) e 20–25 flores (♀).

Material examinado: VENEZUELA: Bolivar. Meseta de Jaua, cerro Jáua, 22-27 Mar 1967, J. A. Steyermark 97864 (MO); Meseta de Jaua, cerro Jáua, 11-12 Fev 1974, J. A. Steyermark 108924 (NY); Meseta de Jaua, cerro Jáua, Mar 1974, J. A. Steyermark 109425 (NY).

18. *Clusia ucamira* J.E. Nascim. & Bittrich, **Systematic Botany** 41(4), 2016.

Tipo: Brasil. Amazonas: Adolpho Ducke Forest Reserve, 10 Mar 1994 (♀), *Ribeiro, J. E. L. S. 1224 et al.* (holótipo: INPA!; isótipos: MG!, MO!, NY!).

Arbusto ou arvoreta hemiepífita, exsudato branco, escasso, ramos jovens subcilíndricos, descascando em anéis, inclusive na raque da inflorescência. **Folha** peciolada; pecíolo ca. 5×2 ; lâmina fortemente coriácea, oblanceolada, oblonga ou estreito-espatulada, $5-10 \times 1,2-2,2$ cm, ápice arredondado, base atenuada, margem geralmente fortemente revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, correndo num sulco estreito na superfície adaxial e carenada ou não na abaxial; nervuras secundárias salientes na superfície adaxial, pouco conspícuas a invisíveis na superfície abaxial, distantes entre si ca. 1 mm, em ângulo de $35-40^\circ$ com a nervura central na seção mediana da lâmina; nervuras menores e nervura inframarginal visíveis na superfície adaxial, invisíveis na superfície abaxial; canais secretores invisíveis na superfície adaxial, bem conspícuos na superfície abaxial, distantes entre si 0.8–2 mm, em ângulo de $15-25^\circ$ com a nervura central; glândulas pontuadas na superfície abaxial. **Inflorescência** estam. ereta, $3-4 \times 2-3$ cm, 9–15 flores, pedúnculo ca. 0,5 cm compr., brácteas suborbiculares, ca. $2 \times 1,5$ mm, bractéolas 2, suborbiculares, ca. $1-1,5 \times 1$ mm, pedicelos ca. 3 mm compr., brácteas caliculares 2, orbiculares, ca. 2×2 mm, subcarenadas, unidas; na base; inflorescência pist. uniflora, brácteas caliculares 2, suborbiculares, ca. 3×3 mm, carenadas, brevemente unidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 5 mm de diâm., sépalas 4, creme a esverdeadas, ovais a suborbiculares, externas ca. 5×5 mm, internas ca. 7×8 mm, carenadas; pétalas 4, rosadas na base e brancas no ápice, eretas, carnosas, ovais ou oblongo-elípticas, $5-6 \times 4-5$ mm; flor estam.: pistilódio muito reduzido, não evidente, estames 8, $2-2,25$ mm compr., filetes $0,9-1,5$ mm, abruptamente alargados na base e unidos numa coluna de ca. 0,5 mm alt., anteras $1,1-1,2 \times 1,2-1,3$ mm, cuneadas na base, truncadas no ápice, tecas superando o conectivo; flor pist.: estaminódios 4, ca. 3 mm compr., filetes $1,8-2$ mm, extrema e abruptamente alargados na base, brevemente unidos ou livres, anteródios bem desenvolvidos, ca. 1×1 mm, truncados no ápice, conectivo alargado para cima; ovário 4-locular, oblongo, ca. 3×2 mm, estigma subsésseis, romboides, ca. $0,5 \times 0,5$ mm, não coniventes (*in sicco*). **Fruto** submaduro verde, liso, elíptico-oblongo, ca. $2,3 \times 1,2$ cm, estigmas não coniventes, sobre estilete curtos; sépalas, pétalas e estaminódios persistentes.

Ilustração: Nascimento-Jr et al. (2016), Figs. 2 e 4.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: novembro a janeiro.

Frutificação: dezembro a março.

Distribuição: Amazônia Central, no Brasil e Colômbia (Fig 10).

Ecologia: *Clusia ucamira* é uma espécie abundante localmente, e a pequena quantidade de espécimes presentes em herbários deve-se a dificuldade para coletar a espécie, que vive como hemiepífita sobre grandes árvores em florestas primárias.

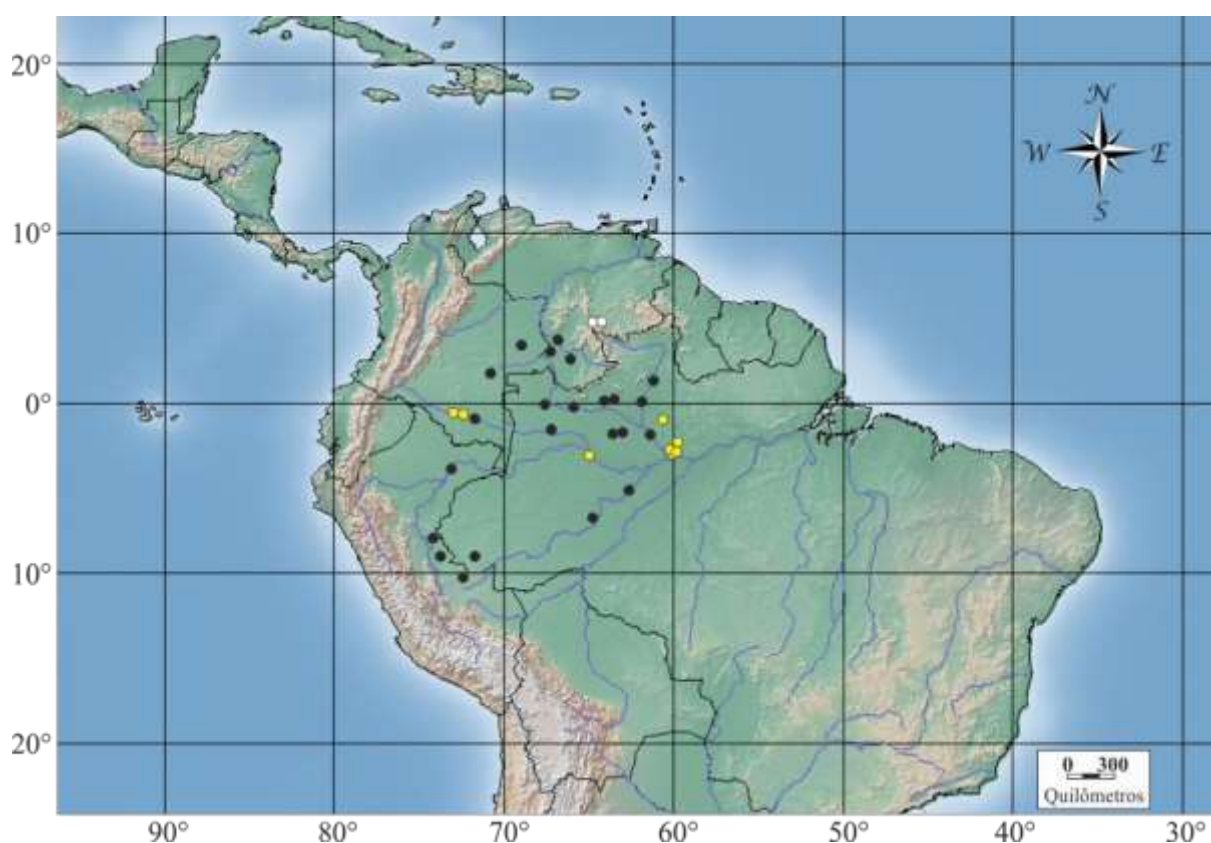


Figura 1. Distribuição geográfica de *Clusia octandra* (círculos pretos), *Clusia parvula* (círculos brancos) e *Clusia ucamira* (círculos amarelos).

Clusia ucamica é morfologicamente mais próxima a *C. octandra* e *C. obovata*, espécies da sect. *Oedematopus* que também possuem oito estames e podem viver em simpatria com *C. ucamira*. No entanto, *C. ucamira* pode ser diferenciada por suas folhas fortemente coriáceas, mais frequentemente oblanceoladas, com ápice arredondado e margens fortemente revolutas, além de inflorescência pistilada com apenas uma flor.

Material examinado: BRASIL, Amazonas: Fonte Boa, Sub-base do Projeto Radam/Brasil, 03 Jun 1976, fr., *Ramos 440* (INPA!); Estrada Manaus-Caracará, km 59, próximo a Reserva Biológica do INPA, 16 Fev 1977, fr., *Nascimento & Oliveira 494* (INPA!); Distrito Agropecuário, Fazenda Porto Alegre, Reserva 3402 (Cabo Frio) of the WWF/INPA MCS project, 10 Apr 1989, fr., *Aquino et al. 27* (INPA!); Reserva Florestal Adolpho Ducke, 25 Mar 1995, fr., *Brito 01 et al.* (MG!, INPA!, RB!); 13 Dec 2012, fl. ♂, *Nascimento-Jr 1250* (UEC!); Rio Cuieiras, 50 Km upstream, farm of Sr. Caldez, 3 Apr 1974, fr., *Campbell et al. P21819* (INPA!). COLOMBIA, Amazonas, Peña Roja Indian Reserve, 14 Dec 1999, fl. ♂, *Prieto et al. 53* (COAH!).

Espécies excluídas da sect. *Oedematopus*

Além das espécies que serão incluídas nas páginas seguintes no Grupo Sellowiana, as espécies abaixo não são tratadas por nós na seção *Oedematopus*.

Clusia engleriana Pipoly, **Sida** 17(4): 766. 1997.

Tipo: Peru. Sandia: 2300–2400 m alt., 28 Mar 1902 (♀), *Weberbauer 624* (síntipo: B–destruído, fotografia em F; lectótipo – designado por Nascimento Jr et al. submetido: USM!).

≡ *Oedematopus congestiflorus* Engl., **Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie** 58(4/Beibl.): 6. 1923.

Através do exame do material tipo foi possível observar que *Clusia engleriana* possui frutos sem estaminódios e com longos estiletes típicos da sect. *Anandrogyne*

Clusia polyandra (Vesque) Pipoly, **Sida** 17(4): 766. 1997.

Tipo: Colômbia. Antioquia: between Caldas and Amaga, 2000 m , 22–27 Mar 1967 (♂),
Lehmann 3220 (holótipo: P!; isótipos: NY!, US!).

≡ *Oedematopus polyandrus* Vesque, **Monogr. Phanerogamarum** 8: 164. 1893.

Em *Clusia polyandra* os filetes são achatados e não estão sobre um andróforo, como nas demais espécies da sect. *Oedematopus*. A espécie deve ser reconhecida como parte da sect. *Anandrogyne*.

Espécies anteriormente tratadas no gênero *Havetiopsis* ou sect. *Havetiopsis* e que não são incluídas na sect. *Oedematopus*

1. *Havetiopsis caryophylloides* Planch. & Triana, **Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 4**, 14: 248. 1860.

Quando publicaram a espécie nova, Planchon & Triana (1860) chamaram a atenção para o fato de terem dúvidas quanto ao correto posicionamento da espécie no gênero *Havetiopsis*, uma vez que para os autores isso seria possível apenas se flores estaminadas estivessem disponíveis. Nós examinamos o material original, com frutos de estigmas coniventes sobre estiletes conspícuos (1–1,5 mm compr.), e concluímos que a espécie não pertence a sect. *Havetiopsis*, sendo melhor posicionada nas sects. *Anandrogyne* ou *Havetia*.

A nova combinação *Clusia caryophylloides* (Planch. & Triana) Hammel foi publicada em Bernal et al (2015), mas os autores não discutiram os relacionamentos da espécie.

2. *Havetiopsis glauca* Rusby, **Bull. New York Bot. Gard.** 4: 309. 1907.

Baseados no número de estames e em seu formato, Nascimento Jr et al. (2016) transferiram essa espécie para o gênero *Clusia* sect. *Oedematopus* (Planch. & Triana) Pipoly, propondo a nova combinação *Clusia glauca* (Rusby) J.E. Nascim. & Bittrich.

***Clusia* L., Grupo Sellowiana**

Árvores, arbustos, arvoretas ou hemiepífitas, dioicas. **Folhas** sésseis ou pecioladas. **Flores** com 4 pétalas subpatentes e carnosas, 4 sépalas; flores estaminadas sem estaminódios, estames 8-18, filetes subcilíndricos, fundidos sobre um andróforo, anteras subpatentes; flores pistiladas com (4)6 estigmas subsésseis; 4–8 estaminódios, anteródios bem desenvolvidos, sobre filetes eretos, achatados, ocasionalmente fundidos na base.

A maior parte das espécies que incluímos no Grupo Sellowiana foram descritas no gênero *Oedematopus* ou tratadas em *Clusia* sect. *Oedematopus*. Nenhuma dessas espécies foi amostrada para as reconstruções filogenéticas baseadas em dados moleculares já realizadas para *Clusia*, mas nossas análises baseadas em dados morfológicos sustentam que elas devem ser tratadas em um grupo a parte, o qual provisoriamente ainda não tratamos como seção.

As espécies do Grupo Sellowiana são diferenciadas facilmente daquelas da sect. *Oedematopus* por suas flores com pétalas subpatentes, estames com anteras maiores que os filetes e ovário 6-carpelar (vs. pétalas eretas, anteras menores que os filetes e ovário 4-carpelar em sect. *Oedematopus*).

Algumas das características mais incomuns em *Clusia* estão em espécies do Grupo Sellowiana, como a presença de pétalas inteiramente fundidas e polinização por baratas.

Nós reconhecemos aqui cinco espécies para esse grupo, as quais ocorrem em Porto Rico, norte da América do Sul e em parte do litoral do Nordeste brasileiro. Essas espécies podem ser diferenciadas através da chave de entradas múltiplas disponível no link <<http://tinyurl.com/sellowiana>>.

1. *Clusia aristeguietae* (Maguire) Pipoly, **Sida** 18(2): 408. 1998.

Tipo: Venezuela. Caracas: Cultivated in Parque del Este (originally from Borburata, east of Puerto Cabello, Estado Carabobo), 18 Oct 1962 (♂), *L. Aristeguieta* & *J. Steyermark* 4887 (holótipo: NY 00039178!; isótipo: VEN 52921!).

≡ *Oedematopus aristeguietae* Maguire, **Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales** 25: 228. 1963.

Arvoreta terrestre, ca. 2 m de altura, exsudato branco; ramos jovens subcilíndricos, estriados, cutícula descascando em anéis pelo menos no pedúnculo da inflorescência. **Folha** peciolada; pecíolo 3–5,5 × 1,5–2 mm; lâmina coriácea, oblonga, 4–6,5 × 1,3–2 cm, superfície adaxial verde–escura e superfície abaxial verde–claro, ápice agudo a obtuso, base aguda a obtusa ou truncada, margem revoluta; nervura central saliente em ambas as superfícies, principalmente na abaxial, se tornando inconspícua próximo ao ápice; nervuras secundárias não visíveis em ambas as superfícies; nervura inframarginal conspícua; canais secretores fortemente salientes em ambas as superfícies, distantes entre si 0,4–1 mm; glândulas pontuadas ausentes. **Inflorescência** terminal, ereta, 3,5–4 × 4 cm, laxa, n. de flores 10–15 (estam.); pedúnculo 1–2 cm compr.; brácteas triangulares, ca. 1,5–2 × 1–1,5 mm, carenadas, bractéolas 2, triangulares, ca. 1,5 × 1,5; pedicelo 4–6 mm compr., brácteas caliculares 2, orbiculares, 2,5–3 × 2,5–3 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, cor não observada. **Flor** 4–5 mm diâm. (estam.); sépalas 4, castanhas, ovadas a suborbiculares, externas 2,5–3,5 × 2–3 mm e internas 4–5 × 4 mm; pétalas 4, ápice púrpureo, oblongas, 8–13 × 3–4 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 10–14, 1,2–1,5 mm de compr., porção livre do filete muito reduzida, ca. 0,2 mm compr., fundidos sobre um andróforo de ca. 1,2 × 1,2 mm, anteras eretas ou levemente curvas, ca. 0,8–1 × 0,5 mm, ápice obtuso, conectivo não prolongado acima das tecas, preto *in sicco*. Inflorescência pistilada, flores pistiladas e frutos não observados.

Ilustração: Maguire (1963), p. 228, Fig. 2 A–J.

Nomes populares: Não conhecido.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: outubro.

Frutificação: não observada.

Distribuição: Conhecida apenas a partir de materiais de Borburata, leste de Puerto Cabello, no estado de Carabobo, norte da Venezuela (Fig. 11).

Ecologia: não conhecida.

Clusia aristeguietae é conhecida apenas pelos seus materiais tipos com flores estaminadas, provenientes de uma das quatro plantas estaminadas cultivadas no Parque del Este, em Caracas, na Venezuela. Além dos materiais tipo, no herbário VEN há uma exsicata (Maguire et al. 67632) apenas com material vegetativo proveniente da mesma região do material tipo, há 500– 800 m acima do nível do mar, que provavelmente se trata de *C. aristeguietae*. Os estames com filetes curtos e grossos, anteras recurvadas e suas folhas com canais secretores fortemente salientes a distinguem de outras espécies.

Material examinado: VENEZUELA. Caracas: Cultivated in Parque del Este (originally from Borburata, east of Puerto Cabello, Estado Carabobo), 18 Oct 1962, L. Aristeguieta & J. Steyermark 4887 (NY, VEN).

2. *Clusia calyptrata* Vesque, **Epharmosis sive materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis** 3: 8. 1892.

Tipo: Porto Rico. Sierra de Suquillo, Monte de Juan Gomo, 700 m alt., May 1883 (♂), *Eggers, H. F. A. 1020* (Holótipo: G! barcode 00355152; isótipos: BR! barcode 0008577115, HBG! barcode 517718, M! barcode 0112290, P! barcode 01901221).

Arvoreta ou arbusto, hemiepífita ou mais frequentemente terrestre, exsudato branco, ramos jovens cilíndricos a subtetrangulares, com estrias longitudinais, não descascando em anéis ou ocasionalmente descascando. **Folha** peciolada; pecíolo 6–15 mm compr.; lâmina subcoriácea, elíptica ou obovada, 6–13 × 3–6,5 cm, ápice acuminado, raro não acuminado, acúmen 3–6 mm compr., base aguda, não decurrente sobre o pecíolo, margem revoluta, às vezes apenas levemente; nervura central impressa na superfície adaxial, saliente na abaxial; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, distantes entre si ca. 1,5–3 mm, em ângulo de 40–45° com a nervura central; nervura inframarginal saliente e distante da margem ca. 1 mm; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, principalmente na adaxial, às vezes fracamente visíveis, castanhos, distantes um do outro 0,4–1 mm; glândulas pontuadas em ambas as superfícies. **Inflorescência** ereta, piramidal ca. 4 × 5 cm, 15–35 flores (estam.) e 3–17 flores (pist.), pedúnculo ca. 6–8 mm compr., brácteas triangulares, ca. 2–3 × 2–3 mm, carenadas, bractéolas 4, em dois pares iguais (ocasionalmente podem ser encontradas bem mais), triangulares, carenadas, ca. 1,5 × 1,5 mm, pedicelos 1,5–3 mm compr., brácteas caliculares

orbiculares, carenadas, ca. 2×2 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, esverdeado. **Flor** 4–5 mm diâm.; sépalas 4–5, esverdeadas, as 2 externas suborbiculares a orbiculares, ca. $4 \times 3,5$ mm, e as internas obladas, ca. $3-4,5 \times 2,5-3$ mm; pétalas carnosas, fundidas formando um tubo de ca. 3×3 mm, amareladas; flor estam.: pistilódio ausente, estames 8–10, ca. 2,5 mm compr., porção livre dos filetes ca. 0,2–0,3 mm, filetes unidos sobre um andróforo de 0,7–0,8 mm alt., anteras $0,9 \times 0,3$ mm, ápice truncado, tecas superando levemente o conectivo, conectivo castanho (*in sicco*); flor pist.: estaminódios 5–6, 1,8–2 mm compr., filetes 1,3–1,5 mm compr., levemente alargados na base, livres ou brevemente fundidos, anteródios bem desenvolvidos, ca. $0,5 \times 0,3-0,4$ mm, ápice truncado, conectivo não superando (ou superando apenas levemente) as tecas; ovário 5–6–locular, oblongo, $3-4 \times 2,5-3$ mm, estigmas subsésseis, terminais, romboides, ca. $0,4 \times 0,4$ mm, coniventes *in sicco*, não papilosos. **Fruto** submaduro verde a verde-avermelhado, oblongo ou ovado, $1,5-2 \times 1$ cm, liso *in vivo*, muito enrugado *in sicco*, estigmas subterminais, coniventes ou apenas levemente separados *in sicco*; sépalas e estaminódios persistentes, corola caduca ou persistente no ápice do fruto, presa ao redor dos estigmas.

Nomes populares: cupey, cupey de sierra (Porto Rico).

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: novembro a fevereiro.

Frutificação: dezembro a março.

Distribuição: Endêmica das florestas montanas de Porto Rico.

Ecologia e conservação: espécie localmente comum, porém sua distribuição é restrita a ilha de Porto Rico, tornando-a vulnerável a perda de habitat.

Clusia calyptrata é uma espécie única no gênero *Clusia* por possuir corola formada por pétalas completamente fundidas. Gustafsson (2000) interpretou essa estrutura como uma coroa, e chamou as sépalas de tépalas. No entanto, Silva–Santos et al. (*in prep.*) estudaram a anatomia floral de espécies da sect. *Oedematopus* e Grupo Sellowiana e concluíram que não há diferenças entre as pétalas de outras espécies da sect. *Oedematopus*, por exemplo, e a corola fundida de *Clusia calyptrata*, além da fusão das pétalas. Além disso, as “tépalas” de *C. calyptrata* são estruturalmente idênticas as sépalas de espécies do Grupo Sellowiana.

Clusia gundlachii Stahl, nome anteriormente usado como correto para essa espécie, foi descrita por Stahl (1884) como uma espécie de flores com cinco pétalas rosadas, estames numerosos, cinco estigmas e secreção de resina, descrição que remete a espécies mais próximas a *Clusia minor* L., que também ocorrem em Porto Rico. Stahl (1884) não designou nenhum material tipo para *C. gundlachii*, e a partir de 1885 Ignatz Urban identificou vários espécimes de *C. calyptata* (ainda não descrita naquele momento) como *C. gundlachii*, popularizando a aplicação do nome. Acevedo-Rodríguez (2007) lectotipificou *C. gundlachii* com uma prancha produzida por Stahl, porém essa prancha não possui data e assim não é possível afirmar com certeza que ela faz parte do material original. Ainda assim, a prancha de Stahl é confusa, sendo aparentemente uma mistura de táxons (Acevedo–Rodríguez 2007). A partir da descrição do protólogo e das pranchas disponíveis, fica claro que o nome *C. gundlachii* deve ser aplicado a *Clusia minor* L., e assim ser incluído em sua sinonímia.

Material examinado: PORTO RICO: densely forested wet depression between the West and East, 4 Mar, 1967. T. Koyama, G. Agostini 7473 (NY). altiplanicie la pié SW. 5 Mai, 1987. O. Huber 12098 (NY). río Caroní, Guayana. 26 Nov, 1946. F. Cardona 2064 (NY) Vicinity of km 129-130 south of El Dorado, northeast of Luepa. 6-11 Mar, 1962. J. A. Steyermark, L. Aristeguieta 90 (NY). Wooded ridge of Fila de La Danta, Between campamento 125 and km 127, between Luepa and Cerro Venamo. 15-17 Abr, 1960. J. A. Steyermark, S. Nilsson 204 (NY). 9 Mar, 1952. B. Maguire 33319 (NY). Ago, 1953. Beriardi 931 (NY). Cerro Venamo (parte Sur-Oeste). 01 Jan, 1964. J. A. Steyermark, G. C. K. and E. Dunsterville 92502 (NY). Venamo: northwest slopes, between road campamento 125 and beginning of dwarf forest above sandstone bluffs above waterfall. 14 Abr, 1960. J. A. Steyermark, S. Nilsson 112 (NY). 4 Mar, 1967. G. Agostini, T. Koyama 7458 (NY). Bolívar. 1-15 Feb, 1948. K. D. Phelps, C. B. Hitchcock 412 (NY).

3. *Clusia ptaritepuiensis* (Steyerm.) Pipoly, **Flora of the Venezuelan Guayana** 4: 277. 1998.

Tipo: Venezuela. Bolívar: Ptari–tepuí, 1700–1800 m alt., 1 Nov 1944 (♂), J. A. Steyermark 59719 (holótipo: F! barcode 0054501; isótipos: NY! barcode 00039198, US! barcode 00114282, VEN! barcode 26397).

≡ *Oedematopus ptaritepuiensis* Steyerm., **Fieldiana, Botany** 28: 398. 1952.

Clusia guayanae Pipoly, **Sida** 16: 674. 1995.

Tipo: Guayana. Cuyuni–Mazaruni Region: Mt. Ayanganna, E side on steep slopes. 5°27'N 59°57'W, 1250–1300 m, 12 Mar 1987 (♂), *J. Pipoly* 11162 (Holótipo: FDG; isótipos: BRIT, K! barcode 000543122, MO! barcode 176104 NY! barcode 00022814, US! barcode).

Arbusto, arvoreta ou ocasionalmente árvore, 1–4(12) m alt., exsudato branco, escasso; ramos jovens cilíndricos ou tetragonais, estriados, cutícula não descascando em anéis. **Folha** peciolada; pecíolo 4–15 × 2–3 mm, avermelhado; lâmina coriácea, elíptica a obovada, raro oblanceolada, 3–7.5(10.5) × 1.5–5 cm, superfície adaxial verde–escura e superfície abaxial verde–claro, ápice obtuso a arredondado, raro agudo, base aguda, margem revoluta; nervura central pouco saliente na superfície adaxial, saliente, não carenada e pouco conspícua próximo ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, distantes entre si 1–2 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 40–50° com a nervura central; nervura inframarginal conspícua, a 0,8–1 mm da margem, crenada, muitas vezes oculta pela margem revoluta; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, distantes entre si 0,5–1 mm. **Inflorescência** terminal ou axial, pêndula, 2–4 × 2–4.5 cm, laxa, n. de flores 8–20 (estam.) e 2–3(11) (pist.); pedúnculo 2–10 mm compr.; brácteas triangulares, ca. 3 × 2.5 mm, carenadas, bractéolas 2, similares as brácteas em forma e tamanho; pedicelo ca. 1–4 mm compr., brácteas caliculares 2, triangulares, 3 × 2.5 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 4–5 mm diâm. (estam.) e 7–10 mm diâm (pist.); sépalas 4, verde–amarronzadas a avermelhadas, suborbiculares, ca. 2.5 × 2 mm (estam.), e ca. 4.5–5 × 4.5–5 mm (pist.), opostas às pétalas; pétalas 4, brancas, oblongas, subpatentes a eretas, carnosas, ca. 3–4 × 2–2.5 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 8, ca. 1,3 mm de compr., fundidos sobre uma coluna de 0.5–0,6 × 0.8 mm, porção livre do filete muito reduzida, ca. 0,2 mm compr., anteras eretas ou levemente curvas, ca. 0.5–0.7 × 0.2–0.3 mm, conectivo não prolongado acima das tecas, truncado no ápice, preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 4, ca. 2.2–2.5 mm compr., filetes ca. 1.2–1.5 × 1.5 mm compr., alargando fortemente em direção a base, livres entre si, anteródios bem desenvolvidos 0.8–1 mm compr.; ovário (4)5–6–locular, oblongo–elíptico, 3.5–5 × 3.5–4.5 mm, estigmas pequenos, ovados, angulosos ou não, ca. 1.3 × 1 mm, coniventes *in sicco*, finamente papilosos. **Fruto** submaduro globoso a subgloboso, verde com base avermelhada, ca. 1 × 1.2 cm, com estrias longitudinais fracamente visíveis (*in sicco*), com pétalas, e estigmas próximos ao ápice,

sobre estiletes curtos, não coniventes; sépalas e estaminódios persistentes, pétalas ocasionalmente persistentes.

Ilustração: Pipoly & Graff (1995), p. 675, Fig. 5.

Nomes populares: tari-yek (Venezuela).

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: março a maio.

Frutificação: abril a junho.

Distribuição: Endêmica da Venezuela, no estado Bolívar (Fig. 11).

Ecologia: A espécie ocorre sobre afloramentos rochosos nos topos de tepuis. A maior parte dos locais de ocorrência de *C. ptaritepuensis* está em áreas de proteção.

Clusia ptaritepuensis é morfologicamente mais próxima a *Clusia sellowiana* Schltdl. Steyermark (1952) diferenciou essas espécies através do número de estames, porém muitos materiais de *C. sellowiana* também possuem oito estames, da mesma forma que *C. ptaritepuensis*. Uma melhor distinção entre essas espécies pode ser feita facilmente através da epiderme dos ápices dos ramos, que não descasca em anéis em *C. ptaritepuensis* e descasca em anéis em *C. sellowiana*. Além disso, em *C. sellowiana* os canais de exsudato são fortemente conspicuos na superfície abaxial, enquanto que as nervuras terciárias não são visíveis. Em *C. ptaritepuensis*, por outro lado, esses canais são pouco conspicuos e as nervuras terciárias são bem visíveis.

Na descrição das flores pistiladas de *Oedematopus ptaritepuensis* Steyermark (1952) usou dois materiais, um corretamente identificado como sua nova espécie (Steyermark 60206), e outro claramente pertencente a *Clusia flavida* Benth. (Pipoly), da sect. *Havetiopsis* (Steyermark 60640). No entanto, Steyermark (1952) não descreveu os estaminódios e estigmas da nova espécie, e assim os caracteres que poderiam gerar uma descrição mista não foram incluídos, não causando maiores problemas na descrição original.

A espécie *Clusia guayanae* Pipoly foi descrita para a sect. *Criuva*, e segundo Pipoly & Graff (1995) a espécie seria mais proximamente relacionada a *Clusia opaca* Maguire. Por outro lado, toda a morfologia de *C. opaca* é bastante diferente de *C. guayanae*, que possui apenas oito

estames com filetes curtos, exatamente como em *C. ptaritepuiensis*. Além dos estames, *C. guayanae* é bastante semelhante a *C. ptaritepuiensis* em todos os órgãos, e inclusive os materiais tipo dos dois nomes são provenientes da mesma região. Embora Pipoly tenha descrito *C. guayanae* (em Pipoly & Graff 1995) e tenha proposto a nova combinação *C. ptaritepuiensis* (em Pipoly et al. 1998), em nenhum momento essas possíveis espécies foram comparadas, sendo além disso descritas em seções diferentes. Dessa forma, propomos aqui que *C. guayanae* seja sinonimizada em *C. ptaritepuiensis*.



Figura 2. Distribuição geográfica de *Clusia aristeguietae* (círculos pretos), *Clusia calyptrata* (círculos brancos) e *Clusia ptaritepuiensis* (círculos amarelos).

Material examinado: **GUAYANA.** Cuyuni–Mazaruni Region: Mt. Ayanganna, E side on steep slopes. 5°27'N 59°57'W, 1250–1300 m, 12 Mar 1987, J. Pipoly 11162 (FDG, BRIT, K, MO, NY, US!) **VENEZUELA.** Bolívar. Al sur de la desembocadura de la quebrada, 20 mai 1994, A. Dulmen; J. Moreno AvD211 (MO); Parque Amacayacu, quebrada de Agua Pudre, 18 nov 1991, J. Pipoly 16448 (MO); San Luis, Quebrada "La Cristalina", 23 jan 1978, J.G. Ramirez; D.C. López 407 (MO); 09 dez 1986, J.G. Ramirez; D.C. López 342 (MO); vereda La Josefina, camino hacia el Pitál, 01 dez 1983, S. Hoyos; J. Hernandez 507 (MO); vereda La Josefina, camino al Tulipán, caño la Mariola, 18 fev 1984, S. Hoyos; J. Hernandez 935 (MO); Nariño, Carretera a Termas "Espíritu Santo", fev 1994, R. Fonnegra 5221 (MO); San Carlos, Corregimiento El Jordán, trocha "Los Planes", alrededores de la Quebrada La

Selva, 11 nov 1989, M.P. Velásquez; M. Palacio 236 (MO); Cordoba, Junction of Río Tigre and Río Manso, 28 jul 1988, A. Gentry; H. Cuadros 63902 (MO)

4. *Clusia rotundifolia* Gleason, **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 58: 406. 1931.

Tipo: Venezuela. Summit of Mount Duida, dry ridge and moist slopes, Savanna Hills, Aug 1928 – Apr 1929 (♀), G. H. H. Tate 798 (holótipo: NY! barcode 00084761).

Arvoreta ou arbusto, 1–4 m de altura, exsudato branco abundante; ramos jovens tetragonais, às vezes achatados, não estriados longitudinalmente, cutícula não descascando em anéis ou descascando no pedúnculo da inflorescência. **Folha** séssil ou peciolada; pecíolo 0–5 × 0–4 mm, canaliculado; lâmina coriácea, largo-elíptica a suborbicular, raro somente elíptica, 5–8 × 4–7.5 cm, ápice arredondado a ocasionalmente truncado, base obtusa a arredondada, margem revoluta ou apenas fracamente; nervura central saliente e inconspícua próximo ao ápice em ambas as superfícies (às vezes não saliente na superfície adaxial), carenada na superfície abaxial; nervuras secundárias salientes em ambas as superfícies, distantes entre si 2–5 mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 55–60° com a nervura central, nervura inframarginal inconspícua a levemente saliente, a ca. 1–3 mm da margem, crenada; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, às vezes apenas na abaxial, castanho-claro, distantes entre si 0,5–1 mm, às vezes salientes na superfície adaxial; glândulas pontuadas na superfície abaxial. **Inflorescência** ereta, 7–10 × 3–4 cm, laxa com ramos parciais congestos, n. de flores 9–25 (estam.) e 9–12 (pist.); pedúnculo semicilíndrico, 2–6 cm compr.; brácteas suborbitulares, 4–5 × 4 mm, carenadas, bractéolas suborbitulares, ca. 3–4 × 3 mm, carenadas; pedicelo 1–3 mm compr., brácteas caliculares 2, suborbitulares, ca. 4 × 3 mm, fundidas na base. **Botão** subgloboso, avermelhados. **Flor** ca. 1 cm diâm., sépalas 4–6, verde-avermelhadas, orbitulares e suborbitulares, ca. 5–6 × 5 mm, as externas maiores; pétalas 4, rosadas a vermelhas, subpatentes, carnosas, oblongas ou obovadas, 5.5–7.2 × 2.5–4 mm; flor estam.: pistilódio ausente, estames 16–18, ca. 2.4–2.5 mm de compr., filetes ca. 1.5 mm compr., 0.15 mm de largura logo abaixo da antera e de depois 0,35 mm de largura (parte mais larga geralmente muito densa, dando a impressão de fusão), anteras eretas, oblongas, amarelas, 0.9–1 mm × 0.4–0.5 mm, ápice recurvado, conectivo não prolongado acima das tecas, negro *in sicco*; flor pist.: estaminódios 8, 2.5–3 mm compr., filetes ca. 1,5–1.7 mm compr., alargando fortemente em direção a base, ligeiramente fundidos ou livres, anteródios bem desenvolvidos, 0.8–1 × 0.4

mm.; ovário 4–5–locular, globoso, ca. 5×4 mm, estigmas subsésseis, ovados, angulosos, ca. 1.3×1.3 mm, coniventes *in sicco*, próximos ao ápice do ovário, sem deixar espaço no ápice (*in sicco*). **Fruto** submaduro avermelhado, subgloboso, $1.5\text{--}2 \times 1.3\text{--}1,8$ cm, estigmas coniventes, terminais, sem deixar espaço central ou apenas com um pequeno espaço; pétalas decíduas, sépalas e estaminódios persistentes ou ocasionalmente caducos.

Nomes populares: Não conhecidos.

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: janeiro e fevereiro.

Frutificação: fevereiro e março.

Distribuição: *Clusia rotundifolia* é endêmica dos tepuis do sul da Venezuela, ocorrendo no Cerro Duida, Cerro Parú e Sierra Parima, sendo encontrada crescendo a 1250–2000 m acima do nível do mar (Fig. 12).

Ecologia: *Clusia rotundifolia* habita bordas de *scrub forests* e savanas, principalmente em solos rochosos. Os locais onde a espécie é encontrada atualmente são áreas protegidas ou reservas indígenas com baixa densidade demográfica e poucas atividades econômicas.

Clusia rotundifolia pode ser distinguida das outras espécies por possuir folhas largo-elípticas a suborbiculares, flores estaminadas com 16–18 estames e flores pistiladas com 8 estaminódios.

Embora Pipoly (1995) e Gleason (1931) tenham incluído *C. rotundifolia* na seção *Anandrogyne*, Pipoly & Graff (1995) tratam espécies com idêntica morfologia floral nas seções *Oedematopus* e *Criuva*. Aparentemente Pipoly & Graff (1995) apenas seguiram o proposto por Gleason (1931), que afirmou que *C. rotundifolia* “sem dúvida pertence a seção andina *Anandrogyne*”, embora não tenha apresentado justificativas para isso. Nossa análise filogenética (ver Introdução Geral) indica que a espécie deve ser tratada no Grupo Sellowiana.

Material examinado: VENEZUELA: Bolivar. Parque Amacayacu, quebrada de Agua Pudre, 18 nov 1991, J. Pipoly 16448 (MO); San Luis, Quebrada "La Cristalina", 23 jan 1978, J.G. Ramirez; D.C. López 407 (MO); 09 dez 1986, J.G. Ramirez; D.C. López 342 (MO).

5. *Clusia sellowiana* Schltdl., **Linnaea** 8: 183. 1833.

Tipo: Brasil. (♀), *Sellow s.n.* (lectótipo – aqui designado: G! barcode 00355319; isolectótipo: US! barcode 01105733).

Oedematopus dodecandrus Triana & Planch., **Annales des Sciences Naturelles**; série 4 Botanique 14: 251. 1860.

Tipo: Brasil. Bahia, 1840 (♂), *Blanchet 3210* (lectótipo: P! barcode 00586732; isolectótipo: G! sem barcode e barcodes 00355520 e 00355516, MPU! barcode 014298). Brasil. Bahia, 1851. *Martius s.n.* (síntipo: P! barcode 01901240; isossíntipos: BM! barcode 001125247, BR! *pro parte* barcode 0005202850). Tipo: Brasil. Bahia *Blanchet 3211* (síntipo: não encontrado).

Oedematopus quadratus Maguire, **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 75: 432. 1948.

Tipo: Suriname. Tafelberg, 6 Ago 1944 (♂), *Maguire 24238* (holótipo: NY! barcode 00039196; isótipos: A! barcode 00067852, BR! barcode 0005108213, F! barcode 0054502F, G! barcode G00355526, K! barcode 000488500, P! barcode 01901238!, RB! barcode 00538997, U! barcode 0002429, UC, US! barcode 00114283, VEN! barcode 27956).

Clusia blattophila M. H. G. Gust. & B. Vlasáková, **Nordic Journal of Botany** 29: 178–181, 2011.

Tipo: Guiana Francesa. The Nourages Nature Reserve: Nourages inselbergs (4°5'34"N, 52°40'39"W), ca. 200 m alt. (♀), *Vlasáková n.s.* (holótipo: AAU, isótipo: PR! barcode 720199).

Arbusto, arvoreta ou árvore, até 12 m de altura, exsudato branco a amarelado; raízes aéreas muitas vezes presentes nos ramos jovens; ramos jovens cilíndricos ou quadrangulares, estriados, cutícula descascando em anéis, inclusive na inflorescência. **Folha** séssil ou peciolada; pecíolo 0–10 × 0–4 mm; lâmina coriácea, obovada ou espatulada, 3,5–18 × 2–10 cm, ápice arredondado, raro obtuso, base aguda ou atenuada, raro truncada, margem revoluta; nervura central pouco saliente na superfície adaxial, saliente, não carenada e pouco conspícua próximo

ao ápice na superfície abaxial; nervuras secundárias conspicuas na superfície adaxial e poucos conspicuas na abaxial, distantes entre si 1,5–2,5(4) mm, na seção mediana da lâmina em ângulo de 35–60° com a nervura central; nervura inframarginal conspicua, a 0,8–3 mm da margem, crenada, muitas vezes oculta pela margem revoluta; canais secretores visíveis em ambas as superfícies, principalmente na abaxial, distantes entre si 0,3–1 mm na superfície abaxial e ca. 2 mm na adaxial; glândulas pontuadas não visíveis. **Inflorescência** pêndula, 2–4 × 2–3 cm, laxa, n. de flores 3–15(25) (estam.) e 2–3(9) (pist.); pedúnculo 4–15 mm compr.; brácteas triangulares, ca. 2 × 1,5–2 mm, carenadas, bractéolas 2–4, triangulares, ca. 1,5 × 1,5 mm, não carenadas; pedicelo ca. 2–3(10) mm compr., brácteas 1 caliculares 2, triangulares, 1,5–2 × 1,5–2 mm, fundidas na base. **Botão** globoso, verde. **Flor** ca. 1 cm diâm.; sépalas 4, verdes, orbiculares, 4–5 × 3–4 mm; pétalas 4, creme, oblongas, subpatentes, carnosas, 5–10 × 2–3 mm; flor estam.: pistilódio não evidente, estames 8–14(16), 1,5–2 mm de compr., fundidos sobre uma coluna de ca. 0,5 × 0,5 mm, porção livre do filete muito reduzida, ca. 0,3 mm compr., anteras eretas ou levemente curvas, 0,8–1 mm × 0,4–0,5 mm, conectivo não prolongado acima das tecas, truncado no ápice, preto *in sicco*; flor pist.: estaminódios 4, anteródios bem desenvolvidos, ca. 0,4 mm compr., filetes ca. 0,7–0,8 mm compr., alargando fortemente na base, livres entre si; ovário 5–6–locular, globoso, ca. 2 × 2 mm, estigmas subsésseis, ovados, ca. 1 × 0,7 mm, não coniventes, deixando no ápice um espaço pentagonal livre de ca. 1 mm de diâmetro. **Fruto** submaduro verde a verde-avermelhado, globoso a subgloboso, 0,8–2 × 0,8–1,5 cm, com estrias longitudinais (*in sicco*), estigmas próximos ao ápice, não coniventes; pétalas, sépalas e estaminódios persistentes.

Ilustrações: Vesque (1892), Tab. 75; Vlasáková et al. (2008), p. 229, Figs. 1 e 2; Vlasáková & Gustafsson (2011), p. 179, Fig. 1, p. 180, Figs. 2 e 3.

Nomes populares: Mangue-de-areia (Brasil).

Etnobotânica: Não conhecida.

Floração: dezembro a fevereiro.

Frutificação: janeiro a abril.

Distribuição: Brasil (Alagoas, Bahia, Sergipe e Amazonas), Guiana Francesa, Venezuela e Suriname (Fig. 12).

Ecologia: *Clusia sellowiana* possui distribuição disjunta, ocorrendo numa pequena porção do litoral do nordeste brasileiro, sobre solos arenosos de areia branca, e em algumas áreas de afloramentos rochosos no escudo das Guianas. *Clusia sellowiana* possui um interessante sistema de polinização conduzido por pequenas baratas dos gêneros *Amazonina* e *Cariblatta*.

Maguire (1948) descreveu *Oedematopus quadratus*, porém passou a reconhecer (em herbário) o nome como um sinônimo de *Oedematopus obovatus*, posição seguida por Pipoly et al. (1998). Porém, o exame detalhado do material tipo do nome nos mostraram que *O. quadratus* deve ser sinonimizado em *Clusia sellowiana*. Os estames de *O. quadratus* possuem filetes curtos e largos e anteras levemente recurvadas com ápice trucado, e suas folhas obovadas com nervuras salientes e ramos fortemente tetragonares claramente indicam que os exemplares pertencem a *C. sellowiana*.

A distinta morfologia floral entre plantas estaminadas e pistiladas ocasionalmente levou a publicação de nomes baseados em flores de sexos diferentes da mesma espécie. Esse é o caso de *Clusia sellowiana*, descrita com base em flores pistiladas, e *Oedematopus dodecandrus*, baseada em flores estaminadas.

Na Flora brasiliensis (Engler 1888), *Clusia sellowiana* foi descrita e ilustrada erroneamente como *Clusia criuva* Cambess, o que gerou certa confusão no reconhecimento adequado desses táxons. Posteriormente, Vesque (1893) se baseou na Flora brasiliensis e em materiais pistilados para criar o táxon *Clusia criuva* ssp. *sellowiana* Vesque, o qual reconhecemos como sinônimo de *C. criuva* ssp. *parviflora* Vesque.

Mais recentemente, Vlasáková & Gustafsson (2011) publicaram o nome *Clusia blattophila* M. H. G. Gust. & B. Vlasáková para plantas da Guiana Francesa. Em um estudo anterior (Vlasáková et al 2008), esses autores compararam sequencias de ITS de *C. blattophila* com outras espécies de *Clusia*, e embora tenham verificado que *C. blattophila* era mais próxima a *C. sellowiana*, eles não compararam a morfologia das duas espécies no artigo de descrição da nova espécie. Nós examinamos o material tipo e vários espécimes provenientes da população onde ele foi coletado, e constatamos que a variação morfológica é compatível com a variação encontrada nas populações do litoral do Nordeste do Brasil, e por essa razão, além da semelhança a nível molecular, nós decidimos tratar aqui *C. blattophila* como um sinônimo de *C. sellowiana*.

Material examinado: BRASIL. Alagoas. Marechal Deodoro, Restinga próxima a Marechal Deodoro., 09 Dez 1972, Andrade-Lima, A.D. 72-7107 (UEC). Amapá. Rio Oiapoque. Near Mt. Carupina., 16 Out 1960, J. M. Pires 48883 (NY); Rio Oiapoque. Summit of Mt. Carupina., 15 Out 1960, J. M. Pires 48855 (NY); Rio Oiapoque; near Mt. Carupina., 14 Out 1960, J. M. Pires 48814 (NY). Bahia. 65 Km NE of Itabuna, at the mouth of the Rio de Contas on the north bank opposite Itacaré, 01 Abr 1974, R. M. Harley 17629 (NY); 65 Km NE of Itabuna, at the mouth of the Rio de Contas on the north bank opposite Itacaré, 01 Abr 1974, R. M. Harley 17629 (NY); Habitat in Brasilia orientali, inter Vittoria et Bahia, , Sello, HL 157 (HBVIRTFLLBRAS); Mun. Ilheus. 2 km west of Junction road to Vila Brasil and road from Ilheus to Una (BA-001); the junction ca. 40 kmsouth of Ilheus just north of Rio Acuipe. Restinga forest over sand., 10 Mai 1993, W. Wayt Thomas|A. Carvalho|André M. Amorim Thomas 9828 (MO); Municipios de Sta. Cruz de Cabralia e Porto Seguro. ENtre os Kms 45-56 da Rod. Eunápolis/Porto Seguro (BR-367). Folha SE-24 (16-39c), 02 Ago 1978, S. A. Mori 10975 (NY); Municipios de Sta. Cruz de Carbália e Porto Seguro. Entre os kms 45-56 da Rod. Eunápolis/Porto Seguro (BR-367). Folha SE-24 (16-39 c)., 22 Out 1978, Scott A. Mori|Talmon S. dos Santos|C.B. Thompson Mori 10975 (MO); Reserva a Biologica do Pau Brasil (CEPLAC) 17 km W from Porto Seguro on road to Eunápolis. Campo on white sand., 20 Jan 1977, R.M. Harley Harley 18102 (MO); Reserva a Biologica do Pau Brasil (CEPLAC) 17 km W from Porto Seguro on road to Eunápolis. Campo on white sand., 20 Jan 1977, R.M. Harley Harley 18103 (MO); Reserva Biologica do Pau Brasil (CEPLAC) 17 Km west from porto Seguro on road to Eunápolis, 20 Jan 1977, R. M. Harley 18102 (NY); Reserva Biologica do Pau Brasil (CEPLAC) 17 Km west from porto Seguro on road to Eunápolis, 20 Jan 1977, R. M. Harley 18102 (NY); Reserva Biologica do Pau Brasil (CEPLAC) 17 km west from Porto Seguro on road to Eunápolis, 20 Jan 1977, R. M. Harley 18103 (NY); Reserva Biologica do Pau Brasil (CEPLAC) 17 km west from Porto Seguro on road to Eunápolis, 20 Jan 1977, R. M. Harley 18103 (NY). Bom Jesus, Praia de Monte Cristo, no Terraço de uma falésia., M. L. Guedes 6238 (CEPEC). Cairú, Rod. Nilo Peçanha-Cairú, km 14-18. REGiao da Mata Higrofila, 29 Abr 1980, T. S. dos Santos 3595 (NY); Baixo Sul, 13 Ago 1993, Guedes, ML s/n (ALCB); Rod. Nilo Peçanha/Cairú, Km 14-18., T. S. dos Santos 3595 (CEPEC). Camacan, Rod. Camacan/Canavieiras, 30Km a W de Canavieiras., R. P. Belém 767 (CEPEC). Camamú, Rod. BA 650 Camamu/Travessão, entrada a 15,7 km da sede municipal. Fazenda Zumbi dos Palmares (assentamento) ca. 1km da rod. Ca. 6,3 km na viscional para Faz. Dandara., 22 Fev 2000, Jardim, J.G.; Aguiar, C.B.; Sant'Ana, S.C.; Juchum, F.; Paixão, J.F. 2770 (UEC); Rod. BA 650 Camamu/Travessão, entrada a 15,7 km da sede municipal. Faz. Zumbi dos Palmares (assentamento) ca. 1 km da rod. Ca. 6,3 km na viscional para a Faz. Dandara., 22 Fev 2000, Jardim, J.G. 2770 (HUEFS); Rod. BA 650 Camamú/Travessão, entrada a 15,7Km da sede municipal. Faz. Zumbí dos Palmares (assentamento) ca. 1Km da Rod. Ca. 6,3Km na vicinal para a Faz. Dandara., , J. G. Jardim 2770 (CEPEC). Canavieiras, Restinga., 11 Abr 1965, Bélem, R.P.; Magalhães, M.G. 767 (UEC); Rodovia Camacan - Canaveira, 30 km W de Canaveira, 11 Abr 1965, R. P. Belém 767 (NY); Rodovia Camacan-

canavieiras, 30km W de Canavieiras., 11 Abr 1965, Belém, RP 767 (UB). Entre Rios, Areial., 13 Abr 2012, Popovkin, A.V. 1111 (HUEFS). Esplanada, Fazenda do Bu, Mata do Bonito., 13 Dez 1995, Jost, T. 157 (HUEFS); Fazenda do BU. Mata do Bonito., T. Jost 157 (CEPEC). Ilhéus, 10 km south of Ilhéus airport on road to Olivença, then 3 km west, 03 Feb 1993, W. W. Thomas 9730 (NY); 2 km west of junction road to Vila Brasil and road from Ilhéus to Una (BA 001); the junction ca 40 km south of Ilhéus just north of Rio Acuipe, 10 Mai 1993, W. W. Thomas 9828 (NY); Fazenda Barra do Manquinho. Ramal com entrada no km 10 da Rod. Pontal/Olivença, lado direito. 3 km a Oeste da Rod., 05 Feb 1982, L. A. Mattos Silva 1441 (NY); Pontal dos Ilhéus, saída para Buerarema, 17 Mai 1968, R. P. Belém 3575 (NY); Rd. from Olivença to Maruim, 8.9 km from Olivença & 1.3 km from junction with road to Serra dos Trempes, W. W. Thomas 8967 (NY); Road from Olivença to Maruim, 8,9km from Olivença, 1,3km from junction with road to Serra das Trempes., 30 Jan 1992, Thomas, W.W.; Carvalho, A.M.; Gasson, P.; Sant'Ana, S. 8967 (UEC); Rodovia Ilhéus/Canavaieras, Km 33, 19 Abr 1981, A. M. V. de Carvalho 610 (NY); Rodovia Ilhéus/Canavieiras, km 33, 19 Abr 1981, A. M. V. de Carvalho 610 (NY); 10Km ao S de Ilhéus na Rod., Aeroporto/Olivença., W. W. Thomas 9730 (CEPEC); 40Km S Ilheus, ao N Rio Acuipe. 2Km a W da juncao c/ Rod. p/ Vila Brasil, BA-001., W. W. Thomas 9835 (CEPEC); Faz. Barra do Manguinho.cRamal entrada no Km 10 Rod. Pontal/Olivença, a dir.; 3Km W Rod., L. A. M. Silva 1441 (CEPEC); Pontal. Saída para Buerarema., R. P. Belém 3575 (CEPEC); Ramal para o fundo da Faz. das Palmas limite com Faz. de São José Roha. Entrada do ramal em frente ao Condomínio Águas de Olivença, situada Km 8 Rod. Olivença/Una., L. A. M. Silva 4080 (CEPEC); Rod. Olivença/Maruim, 8.9Km de Olivença, 1.3Km da junção com a Rod. para Serra das Trempes., W. W. Thomas 8967 (CEPEC); Rodovia Ilhéus/Canavieiras, Km 33., A. M. de Carvalho 610 (CEPEC). Itabuna, 65Km NE de Itabuna, prox. A Foz do Rio de Contas, ao N oposto a Itacaré., R. M. Harley 17629 (CEPEC). Itacaré, BA 654, Ramal com entrada no Km 6 da rodovia Itacaré/Ubaitaba, lado esquerdo. Ramal para Serra Grande/ Ponta do Ramo. Mata Atlântica. Solo argilo-silicoso., 19 Abr 1989, Mattos Silva, L.A.; Santos, E.B.; Brito, H.S. 2708 (UEC); Caminho para Piracanga, Após a travessia da balsa., 18 Mar 2006, Carvalho-Sobrinho, J.G.; Freitas, M.A.; Filadelfo, T. 777 (UEC); Estrada de Itacaré para Maraú, pouco após desembocadura do Rio de Contas., 07 Dez 2002, P. Fiaschi 1251 (NY); Estrada Itacaré para Maraú, pouco após desembocadura do Rio de Contas., 07 Dez 2002, Fiaschi, P.; Clifton, B.C.; Querino, R. 1251 (UEC); Caminho para Piracanga, após a travessia da balsa., 18 Mar 2006, Carvalho-Sobrinho, J.G.de 777 (HUEFS); Fazenda Patizeiro., 15 Mar 2006, Menezes, C.M. 453 (HUEFS); Ramal entrada no Km 6 Rod.Itacaré/Ubaitaba,BA-654,a esq., ramal Serra Grande/Ponta Ramo, L. A. M. Silva 2708 (CEPEC). Ituberá, Povoado do Rio do campo. Fazenda Agrícola Litorânea. Margem do Rio Canguara. Restinga próxima a sede., L. A. M. Silva 2971 (CEPEC). Jacuruna, Rio Prata., 23 Nov 1980, Sueli, N. 9 (HUEFS). Jussari, RPPN Serra do Teimoso, 02 Abr 2002, Breier, T.B. 1197 (UEC). Maraú, 06 Mai 1966, R. P. Belém 2039 (NY); 06 Mai 1966, R. P. Belém 2042 (NY); 12 Jan 1967, R. P. Belém 3068 (NY); 12 Jan 1967, R. P. Belém 3071 (NY); 12 Jan 1967, R. P. Belém 3087 (NY); 13 Jan 1967, R. P. Belém 3101

(NY); 06 Mai 1996, Bélem, R.P.; Pinheiro, R.S. 2039 (UEC); Ca. 3 Km E de Maraú, Na Rod. para Saquáira. Restinga Arbórea., 02 Fev 2000, Jardim, J.G.; Thomas, W.W.; Sant'Ana, S.C.; Alves, M.V.; Rocha, E.A.; Torke, B.M. 2651 (UEC); Mata costeira., 12 Jan 1967, Bélem, R.P.; Pinheiro, R.S. 3068 (UEC); Mata costeira., 12 Jan 1967, Bélem, R.P.; Pinheiro, R.S. 3071 (UEC); Rodovia BR-030, trecho Porto de Campinhos-Marau, km 11, 26 Fev 1980, A. M. V. de Carvalho 203 (NY); 06 Mai 1966, Belém, RP; Pinheiro, RS 2039 (UB); 06 Mai 1966, Belém, RP; Pinheiro, RS 204(UB); 12 Jan 1967, Belém, RP; Pinheiro, RS 3068 (UB); 12 Jan 1967, Belém, PR; Pinheiro, RS 3071 (UB); 12 Jan 1967, Belém, PR; Pinheiro, RS 3087 (UB); 13 Jan 1967, Belém, RP; Pinheiro, RS 3101 (UB); 4Km ao S Marau., R. P. Belém 3526 (CEPEC); A 2,6Km da balsa Itacaré/Maraú., M. Vignoli-Silva 283 (CEPEC); Estrada Ubaitaba/Ponta do Mutá, ramal no Km 71. Estrada para Sítio São Marcos., A. M. de Carvalho 1394 (CEPEC); Rodovia BR-030, trecho Porto de Campinhos/Maraú, KM 11, A. M. de Carvalho 203 (CEPEC); Sem informação., R. P. Belém 2039 (CEPEC); Sem informação., R. P. Belém 2042 (CEPEC); Sem informação., R. P. Belém 3068 (CEPEC); Sem informação., R. P. Belém 3071 (CEPEC); Sem informação., R. P. Belém 3087 (CEPEC); Sem informação., R. P. Belém 3101 (CEPEC). Nilo Peçanha, Km 1 a 4 da Rod Nilo Peçanha/Cairu, 20 Fev 1975, T. S. dos Santos 2870 (NY); Pratigi, 05 Out 2011, Matos, E.N.de 1522 (HUEFS); Km 1a 4Km da Rod. Nilo Peçanha/Cairu., 20 Fev 1975, T. S. dos Santos 2870 (CEPEC). Porto Seguro, 03 Set 1961, A. P. Duarte 6178 (NY); 03 Jun 1962, A. P. Duarte 6744 (NY); 06 Jun 1962, A. P. Duarte 6744 (NY); Estrada Eunápolis a Porto Seguro. RPPN Estação Veracruz. Mussununga. Proximidades do Bloco 6, 17 Jun 2006, M. M. M. Lopes 894 (NY); Reserva Biológica do Pau-brasil. (CEPLAC). 17Km a W cidade, Rod. para Eunapolis., R. M. Harley 18102 (CEPEC); Reserva Biológica do Pau-brasil. (CEPLAC). 17Km a W cidade, Rod. Para Eunapolis., R. M. Harley 18103 (CEPEC). Santa Cruz Cabralia, A 2-3 km a W de Santa Cruz de Cabralia, 06 Abr 1979, S. A. Mori 11685 (NY); Estrada velha de Santa Cruz de Cabralia, 2-4 km a W de Santa Cruz de Cabralia. Folha SE-24 (16-39c), 28 Jul 1978, S. A. Mori 10381 (NY); A 2-3Km a W da cidade., S. A. Mori 11685 (CEPEC); Município de Sta. Cruz de Cabralia. Estrada velha de Sta. Cruz de Cabralia, 2-4 km a W de Sta. Cruz de Cabralia. Folha SE-24 (16-39c). Campo., 28 Jul 1978, Scott A. Mori Mori 10381 (MO); Entre os Kms 45-56 da Rod. Eunapolis/Porto Seguro., 22 Out 1978, S. A. Mori 10975 (CEPEC). Una, Fazenda Bolandeira, 14 Jul 2002, L. A. Mattos Silva 4634 (NY); Una, 02 Jun 1966, R. P. Belém 2412 (NY); 02 Jun 1966, Belém, RP 2412 (UB); Faz. Bolandeira, 21 Abr 2012, Matos, E.N.de 3375 (HUEFS); Faz.Bolandeira., 29 Mai 2011, Matos, E.N.de 77 (HUEFS); Fazenda Bolandeira., 14 Jul 2002, Mattos-Silva, L.A. 4634 (HUEFS); Fazenda Bolandeira. Coletas numa extensa faixa de mata, no sentido Norte-Sul, paralela aos cordões litorâneos e próx. A uma área tipo "Cerrado"., L. A. M. Silva 4634 (CEPEC). Valença, Ramal a esquerda no km 13 da rodovia Valença/Guaibim, 09 Jan 1982, A. M. V. de Carvalho 1134 (NY); Rodovia Guabim (litoral)/Valença, 6 km a Oeste de Guabim, 11 Dez 1980, L. A. Mattos Silva 1283 (NY); Rodovia Guaibim (litoral)/Valença, 6 km a Oeste de Guaibim, 11 Dez 1980, L. A. Mattos Silva 1283 (NY); Ramal a esquerda no Km 13 Rod. Valença/Guaibim., A. M. de Carvalho 1134

(CEPEC). Vera Cruz, Catu, 15 Abr 2012, Matos, E.N.de 3435 (HUEFS). Wenceslau Guimarães, Nova Esperança, E.E. Wenceslau Guimarães; trilha do Pico do Urubu, Pedra da Antena, 21 Fev 2014, R. Goldenberg 1764 (NY); Nova Esperança, E. E. Wenceslau Guimarães; trilha do Pico do Urubu, Pedra da Antena Floresta Ombrófila Densa, 21 Fev 2014, Goldenberg, R. 1764 (UPCB). Roraima. Serra da Lua. Summit of Serra da Lua., 24 Jan 1969, Ghilleen T. Prance Prance 9417 (MO); Serra da Lua. Summit of Serra da Lua. Cloud forest., 24 Jan 1969, Ghilleen T. Prance Prance 9421 (MO); Summit of Serra da Lua, 24 Jan 1969, G. T. Prance 9417 (NY); Summit of Serra da Lua, 24 Jan 1969, G. T. Prance 9421 (NY); Summit of Serra da Lua, 24 Jan 1969, G. T. Prance 9421 (NY). Sergipe. Estrada em direção a Lagoa Redonda, a 10 km antes de Aningas, cerca de 9-10 km de Pirambu- Agulhada, solo de areia branca., 17 Nov 2002, Ribeiro, A.S.; Amaral, M.C.E.; Bittrich, V.; Nogueira, P.C.L. 263 (UEC). Areia Branca, Areias brancas, 28 Fev 2013, Santos, ACAS 71 (ASE). Estância, Praia do Abaís, A 2Km da BR-101, estrada em direção à praia do Abaís., 24 Abr 1980, Fonseca, MR 346 (ASE). Japarutuba, Mata da Sambaíba, 13 Mai 2010, Santos, V 11 (ASE); Mata do Jardim, 13 Dez 1996, Landim, M 1080 (ASE); Pov. São José, P. A. Ivan Ribeiro, 23 Mar 2006, Rodrigues, L M O 54 (ASE); Povoado Bonito, 24 Nov 2014, Damasceno, SA 54 (ASE). Pirambú, , 10 Dez 1981, Carneiro, EM 261 (ASE); 2 km após o Pov. de São José, 09 Jan 1977, Fonseca, MR ASE429 (ASE); Km 20 da SE-118, 14 Km após o Pov. De Samambaia, 12 Jun 1977, Fonseca, MR ASE464 (ASE); Povoado do Aguilhado, acesso à lagoa redonda., 07 Out 2013, Marinho, L.C. 481 (HUEFS); Povoado do Aguilhado, acesso à lagoa redonda., L. C. Marinho 481 (CEPEC). São Cristóvão, 02 Dez 1981, Carneiro, EM 226 (ASE); 28 Abr 2014, Almeida, ES 397 (ASE); 1 km após a entrada para São Cristóvão, 13 Nov 1981, Viana, G 220 (ASE); Ao lado direito da Rodovia SE-416-1 km, 10 Fev 1975, Fonseca, MR ASE301 (ASE); Ao lado direito da Rodovia SE-416-1 km, alt. 0-50m, 09 Fev 1972, Mariz, G 1 (ASE). **SURINAME**. Sipaliwini. Tafelberg, riacho Caiman, 200-500 m norte do acampamento, 19 Ago 2013, F.A. Michelangeli & J.A. Aguirre-Santoro 2141 (IAC); Tafelberg, trilha a partir do acampamento Augustus em direção ao riacho Geijskes, 15 Ago 2013, Fabián Armando Michelangeli & J.A. Aguirre-Santoro 2079 (IAC).



Figura 12. Distribuição geográfica de *Clusia rotundifolia* (círculos pretos) e *Clusia sellowiana* (círculos brancos).

Referências

- Acevedo–Rodríguez, P. 2007. The Extant Botanical Collections and Nomenclatural Types of Agustín Stahl, Puerto Rican Botanist. **Caribbean Journal of Science**, 43(2):189–199.
- Bernal, R., Gradstein, S.R., Celis, M. 2015. New names and combinations for the Catalogue of the Plants and Lichens of Colombia. **Phytoneuron** 22:1–6.
- Cuatrecasas 1949. Anales del instituto de Biología de la Universidad Nacional de México 20: 112.
- Cuatrecasas, J. 1950. Notas a la flora colombiana X. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** 8: 33–64.

- EJOLT. 2016. **Environnemental Justice Atlas**. Disponnível em <<https://ejatlas.org/>>, acesso em 25 set 2106.
- Engler, A. 1888. Guttiferae et Quiinaceae. In C.F.P. Martius, A.G. Eichler & I. Urban (eds.) **Flora brasiliensis**. Lipsiae, Frid. Fleischer, vol. 12, pars 1, p. 381–486, tab. 79–108.
- Engler, A. 1893. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**. Leipzig: W. Engelmann, pp. 194–242.
- Engler, A. (1923) Guttiferae andinae, imprimis Weberbauerianae. **Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern** 58(4), 130: 1–10.
- Engler, A. 1925. Guttiferae. In Engler, A. & Prantl, K. **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, ed. 2, v. 21, pp. 154–237.
- Ewan, J. 1951. Taxonomic Notes on Various Species of Musaceae, Marcgraviaceae, Guttiferae, and Solanaceae of Colombia. **Natural History Miscellanea** 88: 1–9.
- Gleason, H. A. 1931. Botanical Results of the Tyler–Duida Expedition (Continued). **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 58(7): 405–464.
- Gustafsson, M. H. G. 2000. Floral morphology and relationships of *Clusia gundlachii* with a discussion of floral organ identity and diversity in the genus *Clusia*. **International Journal of Plant Sciences** 161(1): 43–53.
- Gustafsson, M. H. G., Winter, K., Bittrich, V. 2007. Diversity, phylogeny and classification of *Clusia*. In Lüttge, U. (ed.) **Ecological studies vol. 194. Clusia: a woody Neotropical genus of remarkable plasticity and diversity**. Heidelberg: Springer, p. 95–116.
- Hammel, B. 1986. New species of Clusiaceae from Central America with notes on *Clusia* and synonymy in the tribe Clusieae. **Selbyana** 9(1): 112–120.
- Holtum, J. A. M., Aranda, J., Virgo, A., Gehrig H. H., Winter, K. 2004. $\delta^{13}\text{C}$ values and crassulacean acid metabolism in *Clusia* species from Panama. **Trees** 18: 658–668.
- Lebbe, R. V., Chesselet, P., Thi M–H. D. 2016. Xper3: nouveaux outils pour le travail collaboratif, la formation et la transmission des connaissances sur les phénotypes végétaux. In: Rakotoarisoa, N. R., Blackmore, S., Riera, B. (eds.) **Botanists of the**

twenty-first century: roles, challenges and opportunities. Paris: UNESCO, p 228–239.

Lundell, C. L. 1941. Studies of American Spermatophytes — I. **Contributions from the University of Michigan Herbarium** 6: 1–66.

Maguire, B. 1948. Guttiferae. In: Maguire, B. et al. Plant Explorations in Guiana in 1944, Chiefly to the Tafelberg and the Kaieteur Plateau—IV. **Bulletin of the Torrey Botanical Club** 75(4): 417–438.

Maguire, B. 1963. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 25: 230. 1963.

Maguire, B. 1972. The botany of the Guayana Highland. IX. **Memoirs of The New York Botanical Garden** 23: 1–832.

Maguire, B. 1978. Notes on the Clusiaceae, chiefly of Panama. III. **Phytologia** 39(2): 65–77.

Martius, C. F. P. 1832. **Nova genera et species plantarum: quas in itinere per Brasiliam**, v. 3, p 3. Monachii: Impensis Auctoris, 198 p.

Nascimento Jr, Bittrich, V., Amaral, M. C. E. 2016. Two new species, combinations and synonyms of *Clusia* from the Amazon. **Systematic Botany** 41(4): no prelo.

Pipoly, J. J. 1997. Nomenclatural notes on neotropical Clusiaceae (Clusiaceae). **Sida** 17(4): 765–767.

Pipoly, J. J.; Graff, A. 1995. The genus *Clusia* section *Criuva* (Clusiaceae) in Guayana. **Sida** 16(4): 649–678.

Pipoly, J. J.; Cogollo, P. A. 1998. New species and nomenclatural notes in *Clusia* (Clusiaceae) from andean Colombia and Venezuela. **Sida** 18(2): 401–409.

Pipoly, J. J.; Kearns, D. E.; Berry, P. E. 1998. *Clusia*. In: Steyermark, J. A.; Berry, P. E.; Holst, B. K. (eds). **Flora of the Venezuelan Guayana, vol. 4**. Timber Press, Portland, pp 260–294.

Planchon, J. E. & J. Triana. 1860. Mémoire sur la famille des Guttifères. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 4** 14: 226–367.

- Poeppig, E. 1845. **Nova genera ac species plantarum, quas in regno Chilensi Peruviano et in terra Amazonica v. 3**, Lipsiae: Sumptibus F. Hofmeister, 300 p.
- Quattrocchi, U. 2012. **CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plants: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms, and Etymology (5 Volume set)**. Boca Raton: CRC Press, 3960 p.
- Rusby, H. H. 1907. An enumeration of the plants collected in Bolivia by Miguel Bang. Part 4. With description of new genera and species. **Bulletin of the New York Botanical Garden** 4: 309–470. 1907.
- Schultes, R. E. (1983). De plantis toxicariis e mundo novo tropicale. Commentationes XXX. Biodynamic Guttiferous plants of the Notrhwest Amazon. **Botanical Museum leaflets** 29(1): 49–57.
- Stahl, A. 1884. **Estudios para la flora de Puerto–Rico vol 2**. San Juan: Tip. de El Asimilista, 191 p.
- Steyermark, J. 1952. Contributions to the flora of Venezuela: from Droseraceae through Umbelliferae. **Fieldana: Botany** v. 28(2): 243–447. DOI: <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.2422>
- Vesque, J. 1892. **Epharmosis sive materiae ad instruendam anatomiam systematis naturalis. Pars tertia. Genitalia foliaque Clusiearum et Moronobearum**. Vincennes: Delapierre, 24 p., 112 tab.
- Vesque, J. 1893. Guttiferae. In Candolle, A., Candolle, C. **Monographiae Phanerogamarum** 8. Paris: G. Masson, 670 p. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.45961>.
- Vlasáková, B. & Gustafsson, M. H. G. 2011. *Clusia blattophila* sp. nov. (Clusiaceae) from an inselberg in French Guiana. **Nordic Journal of Botany** 29: 178–181.
- Vlasáková, B., Kalinová, B., Gustafsson, M., Teichert, H. 2008. Cockroaches as Pollinators of *Clusia* aff. *sellowiana* (Clusiaceae) on Inselbergs in French Guiana. **Annals of Botany** 102: 295–304.

- Winter, K.; Garcia, M.; Holtum J. A. M. 2009. Canopy CO₂ exchange of two neotropical tree species exhibiting constitutive and facultative CAM photosynthesis, *Clusia rosea* and *Clusia cylindrica*. **Journal of Experimental Botany** 60(11): pp. 3167–3177.
- Woodson Jr. R. E., Schery, R.W., D'Arcy, W. G. 1980. Flora of Panama. Part VI. Family 123. Guttiferae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 67(4): 969–1043.

Capítulo 5

Besouros predadores de sementes podem otimizar a polinização?

JOSE E. NASCIMENTO JR^{1*}, ANA CLÁUDIA A. SILVA-SANTOS¹, VOLKER BITTRICH², PAULO CESAR L. NOGUEIRA³, MARIA DO CARMO E. AMARAL^{1,4}

¹Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, 13083–862 Campinas, Brasil.

²Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083–290 Campinas, SP, Brasil.

³Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, Av. Cândido Rondon, sn., São Cristóvão, Brasil

⁴Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, Campinas, Brasil

*autor para correspondência

Resumo

A polinização por parasitismos de ovário ocorre em apenas cinco linhagens de angiospermas, e a raridade desse sistema possivelmente está ligada ao elevado custo que a perda de sementes gera. Nesse tipo de polinização, os grãos de pólen de uma flor são depositados nos estigma de outra flor enquanto fêmeas do inseto polinizador ovipõem dentro do ovário ou junto a ele. Os estudos realizados indicam que esse sistema é caracterizado principalmente por relacionamentos coevolutivos nos quais as espécies são codependentes. Nós estudamos duas espécies de *Clusia* nas quais foram observadas larvas de besouros nos frutos para verificar se a polinização por besouros gera mais sementes que a polinização por abelhas. Além disso, investigamos quais as recompensas florais podem atrair os polinizadores. As espécies são polinizadas por abelhas *Trigona spinipes* e por quatro espécies de besouros. No entanto, os frutos formados a partir da polinização por besouros são mais abundantes e possuem mais sementes. Isso ocorre devido ao comportamento dos besouros, que fazem visitas longas e assim potencialmente transferem mais grãos de pólen, e pela presença de adaptações nos ovários, que

possuem septos mais rígidos e assim confinam as larvas a único lóculo, mantendo as demais sementes intactas. Quando existem adaptações que minimizam os danos causados por predadores de óvulos e semente, esses herbívoros podem se tornar polinizadores muito eficientes.

Palavras-chave: polinização, herbívoros, coevolução, Coleoptera

Introdução

O sistema de polinização por parasitismo de ovário (*brooding site pollination* ou *nursery pollination*) é relativamente raro e ocorre em apenas cinco linhagens de Angiospermas (Sakai 2002). Nesses sistemas, os grãos de pólen previamente adquiridos em uma flor são depositados nos estigmas de outra flor enquanto fêmeas do inseto polinizador ovipõem dentro do ovário ou junto a ele. Após isso, a larva do inseto se desenvolverá se alimentando dos óvulos e sementes. A raridade desse sistema possivelmente está ligada ao elevado custo que a perda de sementes gera (Sakai 2002), e se as plantas envolvidas não possuírem adaptações que limitem a predação, a perda de sementes pode ser total, tornando esse um sistema de polinização inviável. Em *Trollius* (Ranunculaceae), por exemplo, que possui espécies polinizadas por moscas do gênero *Chiastochaeta*, o número final de sementes é fortemente dependente da densidade de polinizadores, ou seja, muitos polinizadores fertilizarão mais flores, porém as suas larvas comerão um número muito elevado de sementes (Pellmyr 1989, Suchan et al. 2015).

Os sistemas de parasitismo de ovário mais estudados são aqueles envolvem figos e vespas do figo (Janzen 1979; Wiebes 1979; Machado et al. 2001, Yang et al. 2015) e yuccas e mariposas da yucca (Baker 1986; Pellmyr and Thompson 1992; Pellmyr et al. 1996). O estudo desses sistemas indica que o parasitismo de ovário é um mecanismo de polinização bastante especializado, mais frequentemente envolvendo apenas uma espécie de polinizador para cada espécie de planta. Por conta dessa especialização, esses sistemas têm sido um dos exemplos mais usados de coevolução (Wiebes 1979 e posteriores). Por outro lado, o sistema de polinização por parasitismo de *Lithophragma* (Saxifragaceae) é complementado por outros polinizadores, uma vez que as flores também secretam néctar. Dessa forma a importância do parasitismo de ovário para a polinização varia a depender da época e do local onde vive a

população, sendo esse um caso que não surgiu como um sistema altamente especializado (Thompson & Pellmyr 1992).

Os principais polinizadores no sistema de parasitismo de ovário são mariposas, vespas e moscas (Janzen 1979, Wiebes 1979, Baker 1986, Pellmyr 1989, Pellmyr & Thompson 1992, Fleming & Holland 1998). Outros insetos, como besouros, também estão envolvidos em sistemas nos quais ocorre ovoposição, porém o desenvolvimento da larva ocorre em flores e inflorescências em decomposição, potencialmente não afetando o número de sementes (Sakai et al. 2000, Sakai 2002). Em *Artocarpus integer* (Moraceae), por exemplo, as larvas de besouros não se desenvolvem em inflorescências pistiladas, uma vez que o fungo do qual se alimentam só cresce em inflorescências estaminadas (Sakai et al. 2000). Sakai et al. (2000) não confirmam se os besouros também ovipõem em outras espécies de plantas, mas uma vez que o fungo que alimenta as larvas é generalista, é provável que os besouros usem várias espécies e estruturas vegetais onde crescem esses fungos como locais de ovoposição. Dessa forma, a planta pode explorar uma preferência já existente no polinizador para assegurar sua polinização.

É amplamente documentado que os polinizadores apresentam preferências em relação ao *display* floral (variações no padrão das partes florais, como disposição, cor e forma, além de aromas), sendo que essas preferências podem ser inatas, aprendidas ou uma interação desses tipos (Schiestl & Johnson 2003). As preferências inatas refletem adaptações que os polinizadores possuem para explorar um recurso de uma determinada maneira (ex.: lepidópteros exploram flores tubulosas com sua longa probóscide em busca de néctar), enquanto que as preferências aprendidas são geradas pela associação de um determinado sinal a presença um recurso floral, o que ocorre quando um polinizador aprende que uma flor com um determinado aroma possui néctar, por exemplo. Estudos recentes têm mostrado que as preferências aprendidas por polinizadores são importantes para a manutenção da polinização e para a diversificação floral (Dyer et al. 2006, Clarke et al. 2013, Schiestl & Johnson 2013, Muth et al. 2016).

Durante estudos de campo nós percebemos uma elevada incidência de larvas de besouros nos frutos das espécies *Clusia burle-marxii* Bittrich e *C. obdeltifolia* Bittrich, da família Clusiaceae. Embora a ocorrência dessas larvas fosse comum, o número de sementes não parecia ser reduzido quando comparávamos com frutos sem larvas. A partir dessas observações, levantamos a hipótese de que, ao contrário do que seria esperado para plantas com elevada

incidência de predadores de óvulos, as flores dessas espécies que são usadas para sítio de nidificação formariam mais sementes do que aquelas não utilizadas pelos besouros.

A maior parte dos estudos sobre a polinização de *Clusia* foram realizados para espécies com flores resinosas (ver Introdução Geral para uma revisão). Os principais polinizadores das espécies de *Clusia* são abelhas que coletam a resina que é secretada por estames e estaminódios (Maguire 1976, Ramirez & Gómez 1978, Correia et al. 1999, Bittrich & Amaral 1996, Bittrich & Amaral 1997, Lopes & Machado 1998, Lokvam & Braddock 1999, Carmo & Franceschinelli 2002, Matins et al. 2007, entre outros). No entanto, *Clusia* possui um grande número de espécies que não secretam resina em suas flores, como aquelas das seções *Anadrogyne*, que podem secretar néctar, *Clusisastrum*, que é polinizada por abelhas (Bittrich & Amaral 1996) e *Criuva*. A polinização nesse último grupo é pouco conhecida, havendo um único estudo realizado por Correia et al. (1993), que verificaram que besouros são os polinizadores de *Clusia criuva* ssp. *parviflora* Vesque. Segundo os autores, os besouros visitam as flores estaminadas em busca de pólen e posteriormente visitam as flores pistiladas por engano, também procurando pólen, sendo um dos casos mais conhecidos de mimetismo floral em *Clusia*.

Nosso estudo teve por objetivo responder as seguintes questões: 1. Quais são os visitantes florais de *C. burle-marxii* e *C. obdeltifolia*, e quais recursos eles exploram? 2. Caso as abelhas e besouros estejam envolvidas na polinização, os frutos gerados a partir da polinização por besouros formam mais sementes que aqueles gerados a partir da polinização por abelhas? Ou seja, predadores de óvulos e sementes podem ser melhores do que abelhas para a polinização?

Metodologia

Área de estudo

Executamos o trabalho de campo nos meses de janeiro e fevereiro de 2013, 2014, 2015 e 2016 em quatro áreas localizadas nos municípios de Palmeiras, Mucugê e Andaraí, na Chapada Diamantina, região central do estado da Bahia, Brasil (Figura 1). A região tem precipitação média anual de 849 mm e temperatura variando entre 14 e 31° C (Climate-Data 2016). As observações de *Clusia obdeltifolia* foram conduzidas no município de Palmeiras, na

Serra da Larguinha, a ca. 1300 m alt. (12°36'16.19"S, 41°28'31.53"O) e no Morro do Pai Inácio, a ca. 1100 m alt. (12°27'30.17"S, 41°28'19.46"O), enquanto que o estudo sobre *C. burle-marxii* foi desenvolvido em Mucugê, na Serra do Capa-bode, a ca. 1100 m alt. (12°58'18.06"S, 41°20'3.15"O) e em Andaraí, no distrito de Igatu, a ca. 950 m alt. (12°52'57.22"S, 41°20'11.46"O). Todas as quatro áreas são caracterizadas pela presença de campos rupestres sobre afloramentos rochosos nos quais cresce uma vegetação herbáceo-arbustiva rica em espécies (Conceição & Pirani 2005).

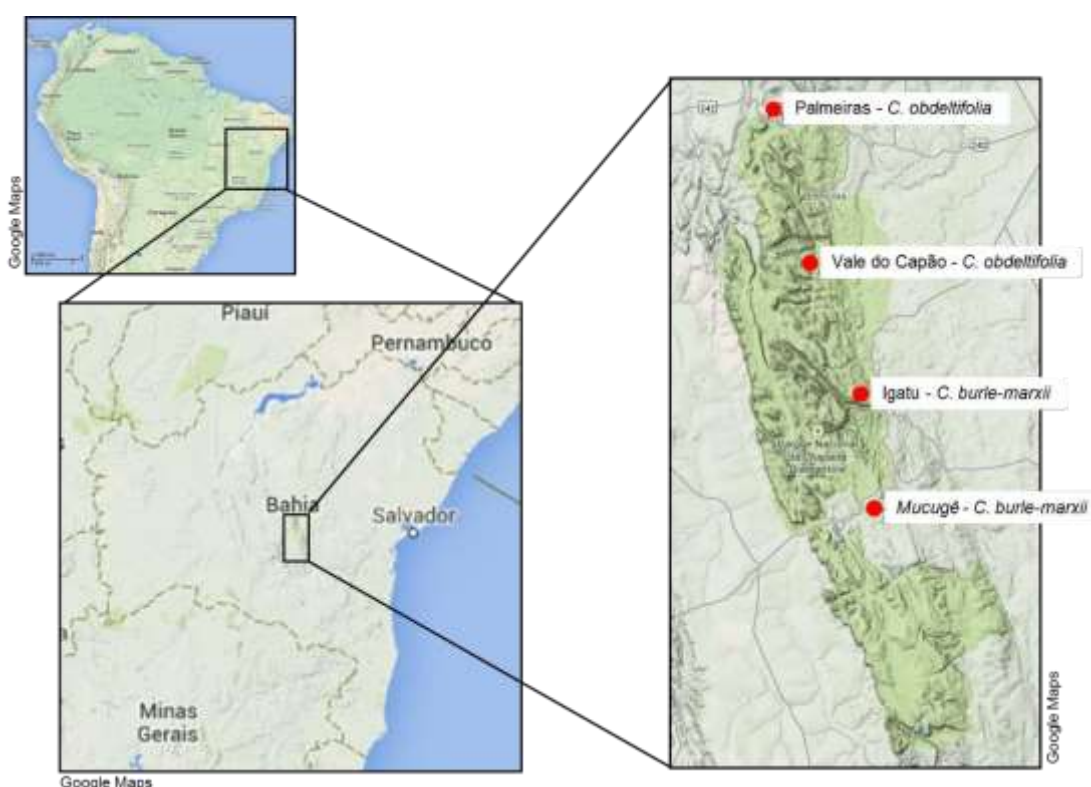


Figura 1. Áreas de estudo no Parque Nacional Chapada Diamantina, Bahia, com as localidades de ocorrência das duas espécies de *Clusia*.

Espécies estudadas

Clusia burle-marxii (Figura 2 A–D) e *C. obdeltifolia* (Figura 2 E–H) fazem parte da seção *Criuva*, um grupo de 11 espécies que possuem flores sem secreção de resina por estames e estaminódios, ao contrário das espécies mais conhecidas de *Clusia*. Essas duas espécies possuem elevada semelhança morfológica e em termos de requerimentos ambientais. Ambas são arbustos com 0,5–5 m de altura, com folhas fortemente coriáceas e exsudato abundante. O número de estames varia de 35 a 71 em ambas as espécies, com anteras subsésseis, longas e amarelas, densamente organizadas no centro da flor. As flores estaminadas possuem

pistilódio vestigial e muito reduzido, não visível a olho nu. Os estigmas são cinco, subsésseis, grandes e muito próximos um do outro, e o ovário é circundado por 5–10 estaminódios que não produzem grãos de pólen. As flores são sésseis e creme-amareladas em *C. obdeltifolia* e pediceladas e brancas em *C. burle-marxii*. Embora sejam semelhantes morfologicamente e vivam em ambientes parecidos, as duas espécies nunca ocorrem em simpatria: *C. burle-marxii* é encontrada na porção sul da Chapada Diamantina e *C. obdeltifolia* ocorre principalmente na porção norte da Chapada Diamantina e no extremo norte do estado de Minas Gerais.

Razão sexual e antese

Para calcular a razão sexual das espécies estudadas, nós contamos o número de plantas estaminadas e pistiladas em cada população, e contamos o número de flores abertas em cada planta.

Para verificar a duração das flores, acompanhamos o desenvolvimento de flores de ambos os sexos e das duas espécies, e anotamos os horários de antese e o tempo até a senescência das flores. Determinamos a receptividade dos estigmas de cinco flores de cada espécie usando peróxido de hidrogênio (Dafni 1992) após 1, 8, 24, 36, 50 e 65 horas do início da antese.

Observações de campo, experimentação e visitantes florais

Nós realizamos um total de 100 horas de observações de campo, sendo 60 horas para *Clusia burle-marxii* (30 horas em flores estaminadas e 30 horas flores em pistiladas) e 40 horas para *C. obdeltifolia* (20 horas em flores estaminadas e 20 horas flores em pistiladas). Nós dividimos o período de observação em seções de 15 minutos em cada uma das plantas. Durante as observações de campo, nós coletamos exemplares de todas as espécies de visitantes florais para a identificação e observação de grãos de pólen aderidos ao corpo.

Adicionalmente, nós fizemos imagens em microscopia eletrônica de varredura (MEV) também para observar grãos de pólen aderidos ao corpo dos insetos. Nesse caso, foram analisados apenas insetos coletados em flores pistiladas, para assim confirmar o fluxo de pólen entre as plantas de diferentes sexos.

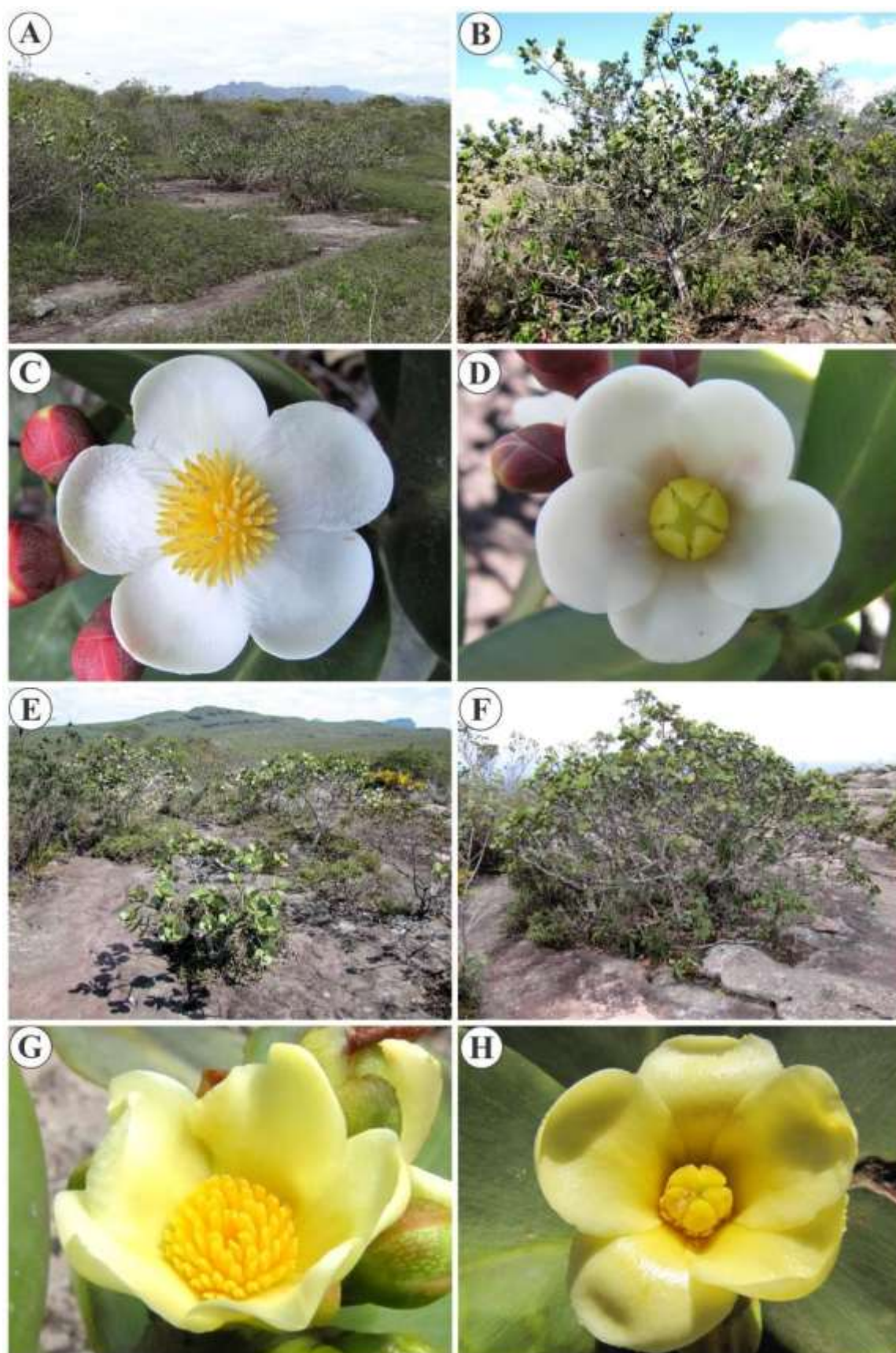


Figura 2. Espécies estudadas: A–D: *Clusia burle-marxii*. **A.** habitat; **B.** hábito; **C.** flor estaminada; **D.** flor pistilada. E–H: *Clusia obdeltifolia*. **E.** habitat; **F.** hábito; **G.** flor estaminada; **H.** flor pistilada.

Embora a agamospermia seja uma condição rara em *Clusia* (Maguire 1976, Vlasáková et al. 2008, Capítulo 5, entre outros), realizamos experimentos para verificar se ela ocorre nessas espécies. Além disso, fizemos experimentos para verificar a formação de frutos após polinização manual e a formação natural de frutos de *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia*. Em cada tratamento utilizamos sacos de nylon para isolar 16 inflorescências pistiladas distribuídas em quatro plantas (totalizando de 44 a 46 flores em cada tratamento e para cada uma das espécies). Como controle, observamos a formação natural de frutos em 16 inflorescências pistiladas marcadas em quatro plantas diferentes de cada espécie (totalizando 45 para cada espécie).

Efetividade da polinização por besouros

Para verificar a efetividade da polinização por pequenos besouros, isolamos 15 inflorescências pistiladas em três plantas diferentes de cada espécie (totalizando 45 flores de *C. obdeltifolia* e 46 de *C. burle-marxii*) usando sacos feitos com malha que permitia a passagem dos besouros, mas não das abelhas (Figura 6D).

Como medida da incidência de polinização por besouros, usamos a presença de cicatrizes arredondadas nos frutos, resultantes da perfuração de larvas: consideramos que frutos sem cicatrizes correspondiam à polinização exclusiva por *Trigona spinipes*, enquanto que frutos com cicatrizes indicavam a polinização por besouros. Analisamos 103 frutos submaturos de *Clusia burle-marxii* em busca de cicatrizes, e contamos as sementes formadas em cada um dos lóculos.

Embora consideremos que a presença de cicatrizes indique polinização por besouros, é preciso destacar que essa medida de observação indireta pode levar a subestimação da participação dos besouros na polinização, uma vez que é possível que apenas besouros machos tenham visitado algumas flores e, sendo assim, não haveria cicatriz gerada pelas larvas.

Resultados

A morfologia floral e a polinização de *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia* são muitos semelhantes, e dessa forma apresentaremos os resultados de maneira conjunta para as duas espécies.

Distribuição espacial e biologia floral

Clusia burle-marxii e *C. obdeltifolia* possuem distribuição populacional predominantemente agregada. Dentro das populações ocorrem vários agrupamentos de plantas do mesmo sexo, mas também é muito comum que troncos de plantas estaminadas e pistiladas surjam praticamente do mesmo ponto do afloramento rochoso. Nas populações que mapeamos, a razão sexual variou de sete plantas estaminadas para uma pistilada (7:1), a praticamente 1:1. Aproximadamente 50% das plantas nas populações das duas espécies não estavam em estágio reprodutivo.

As plantas estaminadas geralmente apresentaram mais flores por inflorescência, variando de cinco a 12 flores, enquanto as plantas pistiladas quase sempre apresentam inflorescência com apenas três flores. Plantas estaminadas também possuem mais flores abertas simultaneamente (três a 12) do que as pistiladas, que geralmente possuíam apenas de uma a três flores abertas.

As flores duram de 40 a 70 horas. A antese em flores estaminadas e pistiladas se inicia no fim da tarde, através de uma pequena separação de uma das pétalas no ápice do botão, mas a flor ainda permanece fechada durante a primeira noite do dia 1. Apenas por volta de 6:30-7 h da manhã a flor abre, mas as pétalas permanecem relativamente eretas na maior parte dia, conferindo um aspecto tubular as flores. Nessa fase o pólen já está disponível nas anteras e os estigmas já estão receptivos. Por volta do meio da tarde ao final do dia 2, as pétalas se afastam e a flor fica completamente aberta, permanecendo assim até a tarde ou noite do dia seguinte, quando a flor entra em senescência e as pétalas caem. Caso a flor não seja polinizada, os estigmas ficam receptivos por 50–65 horas.

Visitantes florais

Nós observamos 12 espécies de insetos visitando as flores de *C. burle-marxii* e *C. obdeltifolia* (Tabela 1). Dentre essas espécies, Thysanoptera sp., Chrysomelidae sp. 2, Chrysomelidae sp. 3, *Omophoita* sp., Curculionidae sp., Chrysomelidae sp. 1 e *Trigona spinipes* foram observadas em flores estaminadas e pistiladas (Figura 3), sendo as três últimas espécies as mais frequentes.

Tabela 1. Visitantes florais em *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia*, e seu número de visitas.

Espécie	<i>C. burle-marxii</i>			<i>C. obdeltifolia</i>		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793 (Apidae, Hymenoptera)	183	27	210	143	23	166
Chrysomelidae sp. 1 (Coleoptera)	42	54	96	32	44	76
Curculionidae sp. (Coleoptera)	18	14	32	15	9	24
Chrysomelidae sp. 3 (Coleoptera)	13	7	20	0	0	0
<i>Diabrotica</i> sp. (Chrysomelidae, Coleoptera)	9	5	14	6	4	10
Chrysomelidae 2 (Coleoptera)	7	2	9	5	2	7
Thysanoptera sp.	6	2	8	4	1	5
Syrphinae sp.	26	0	26	0	0	0
<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811 (Apidae, Hymenoptera)	18	0	18	0	0	0
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> Lepeletier, 1836 (Apidae, Hymenoptera)	8	0	8	7	0	0
Blattodea sp.	3	0	3	2	0	2
Lepidoptera sp.	8	0	8	0	0	0

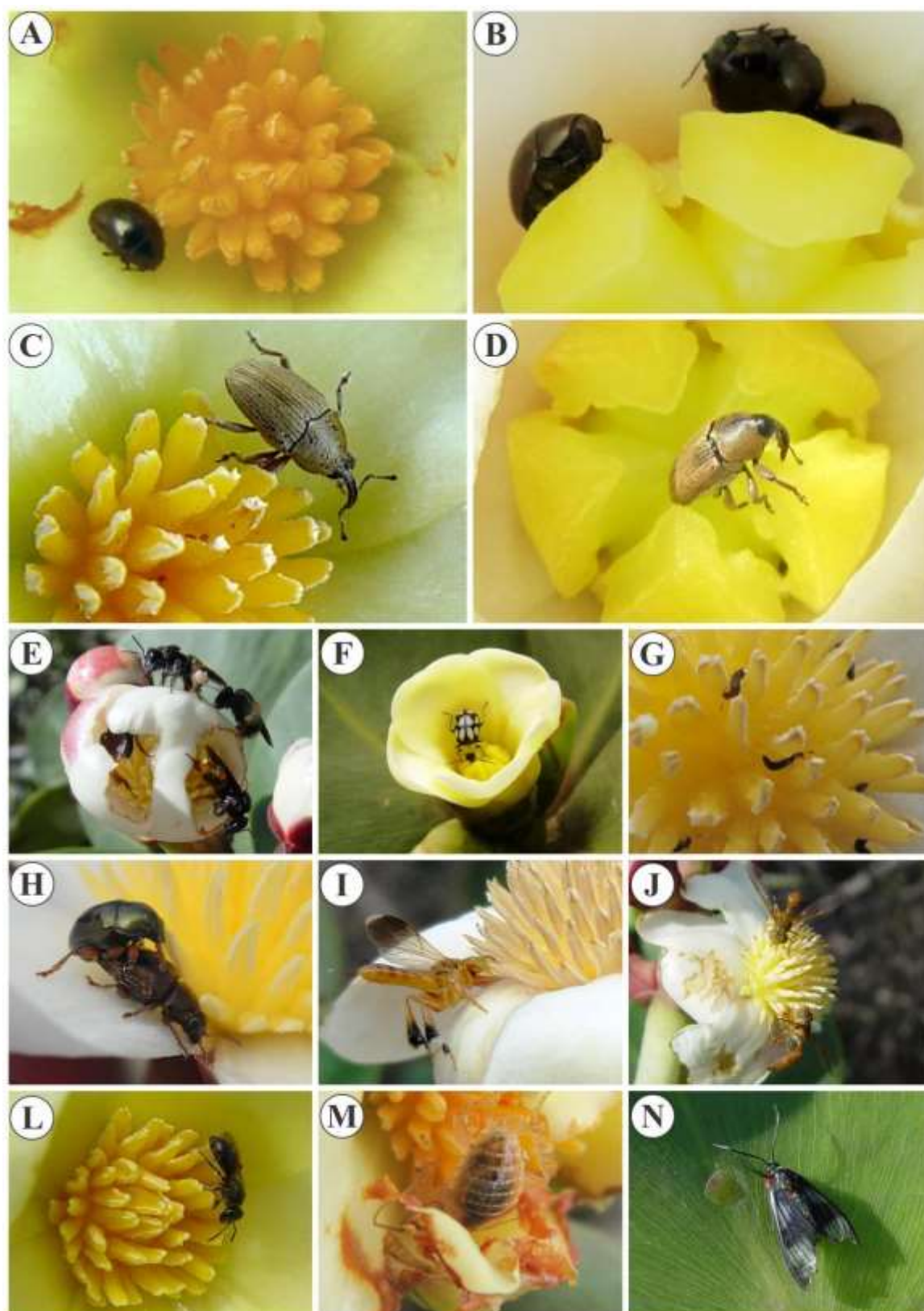


Figura 3. Visitantes florais de *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia*. **A e B.** Chrysomelidae sp. 1 em flor estaminada. (A) e pistilada. (B). **C e D.** Curculionidae sp. em flor estaminada (C) e pistilada (D). **E.** *Trigona spinipes* forçando entrada em botão floral. **F.** *Omophoita* sp. **G.** Thysanoptera sp. **H.** Chrysomelidae sp. 2 copulando em flor. **I.** *Tetragonisca angustula*. **J.** Syrphinae sp. **L.** *Nannotrigona testaceicornis*. **M.** Blattodea sp. **N.** Lepidoptera sp. após visitar a flor estaminada.

As visitas se iniciam por volta de 7:00 h da manhã, quando os ventos no topo das serras onde as plantas vivem ficam mais fracos e a temperatura aumenta, e vão até cerca de 17:30 h, quando a temperatura volta a cair e os ventos sopram mais fortes. O pico de atividade ocorre entre 8 h e 13 h.

As abelhas *Trigona spinipes* são os visitantes mais frequentes para as duas espécies de *Clusia*, e possuem maior atividade entre 7:30 e 10:30 h da manhã. Nesses horários as abelhas são bastante comuns sobre as flores, sendo frequentemente encontradas mais de uma abelha por flor, muitas vezes destruindo as pétalas para alcançar os estames antes da antese. As visitas nas flores estaminadas duram de 35 a 270 segundos (em *C. burle-marxii*, $97,06 \pm 72,46$ s; em *C. obdeltifolia*, $83,42 \pm 63,82$ s). Nas flores pistiladas, a abelha pousa diretamente sobre os estigmas e passa a procurar pelo pólen que não existe. Muitas vezes as abelhas destroem os estigmas, inviabilizando a polinização. As visitas nas flores pistiladas são mais rápidas, variando de 30 segundos no início da manhã, a quatro segundos a tarde (em *C. burle-marxii*, $8,96 \pm 5,52$ s; em *C. obdeltifolia*, $8,21 \pm 3,11$ s; Figura 4). *Trigona spinipes* é responsável por 46% de todas as visitas às flores de *C. burle-marxii* e 57% em *C. obdeltifolia*. Em relação as visitas as flores dos dois sexos, *T. spinipes* é responsável por 53% das visitas as flores estaminadas de *C. burle-marxii* e 66% em *C. obdeltifolia*. Por outro lado, as visitas as flores pistiladas correspondem a 24% em *C. burle-marxi* e 27% em *C. obdeltifolia*.

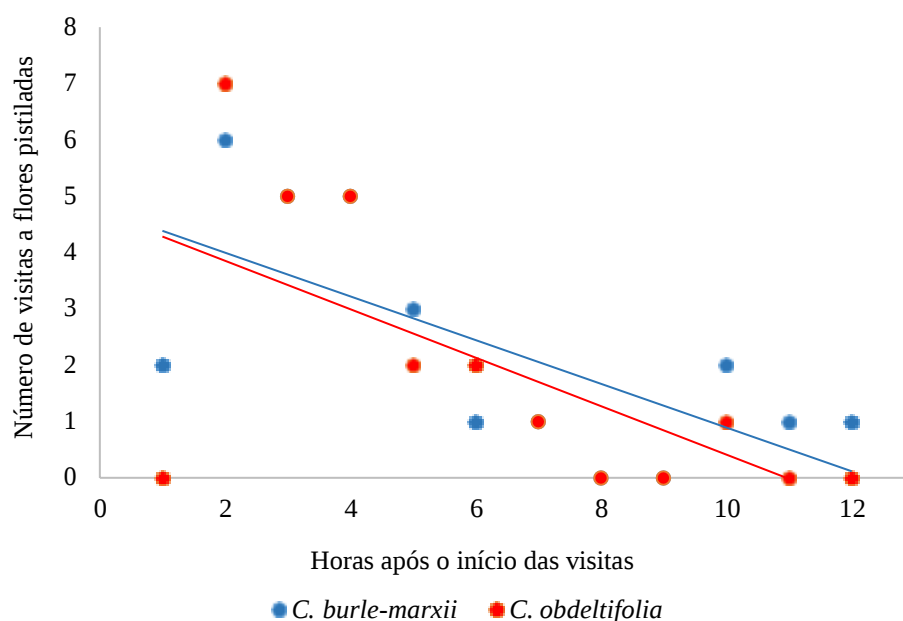


Figura 4. Número de visitas de *Trigona spinipes* a flores pistiladas de *Clusia burle-marxii* ($r = -0,6824$) e *C. obdeltifolia* ($r = -0,6383$) em função do tempo transcorrido após o início das visitas.

Os besouros *Omophoita* sp., Chrysomelidae sp. 2, Chrysomelidae sp. 3 e Curculionidae sp. visitam as flores estaminadas em busca de pólen e se alimentam sobre as anteras. Enquanto procuram alimento, esses besouros ficam com a cabeça, as pernas e a região ventral cobertas por uma fina camada de pólen (Figura 5). As espécies possuem bastante mobilidade e voam para plantas pistiladas, e quando procuram pólen entre o ovário e as pétalas, friccionam o corpo nos estigmas, transferindo o pólen. O número de visitas desses besouros variou entre as populações e na mesma população entre diferentes anos. Chrysomelidae sp. 3, por exemplo, visitou apenas as flores de *C. burle-marxii* em 2014 em Igatu, ano no qual Chrysomelidae sp. 1 foi a única outra espécie de besouro visitante das flores de *C. burle-marxii* nessa população, porém em baixa frequência. No entanto, em 2016 nenhum indivíduo de Chrysomelidae sp. 3 foi observado na população de Igatu, que foi visitada frequentemente por Chrysomelidae sp. 1, *Omophoita* sp. e Curculionidae sp.

Chrysomelidae sp. 1 utiliza as flores de *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia* como local de cópula, alimentação e ovoposição. Machos e fêmeas se encontram em flores estaminadas, onde se alimentam de pólen e copulam. Os besouros ficam com pólen aderido nas pernas, cabeça e região ventral (Figura 5). As fêmeas põem os ovos principalmente em flores pistiladas (86%, $n = 100$), embora ocasionalmente ponham os ovos em flores estaminadas. Nas flores pistiladas, as fêmeas se dirigem a base dos estaminódios, onde põem seus ovos. As fêmeas de Chrysomelidae sp. 1 podem ficar várias horas sobre a mesma flor pistilada, andando sobre o ovário e estigmas aparentemente buscando o melhor local para a ovoposição. Mais frequentemente os besouros nidificam apenas um ovo, e a larva permanece no fruto em desenvolvimento em apenas um lóculo (Figura 6 C). Antes do início do empupamento, a larva faz uma perfuração na parede do fruto (Figura 6 A–B), deixando-o e se lançando ao solo em direção a serrapilheira, onde ficará abrigada durante o estado de pupa. Os besouros machos também visitam as flores pistiladas buscando fêmeas para cópula, o que também pode levar a transferência de pólen.

Formação de frutos e sementes

Nenhuma das flores cobertas com sacos de nylon e não polinizadas gerou frutos (tratamento de agamospermia = 0%). Por outro lado, 95% das flores de *C. burle-marxii*

polinizadas manualmente geraram frutos, percentual que alcançou 97% em *C. obdeltifolia*. A polinização natural gerou frutos em 87% das flores (Tabela 2).

Para *Clusia burle-marxii*, quando as inflorescências são protegidas das abelhas (Figura 6 D), permitindo apenas a polinização por pequenos besouros, a taxa de formação de frutos cai para 76%. Em relação aos frutos de polinização natural coletados, apenas 27% deles resultaram de polinização possivelmente apenas por abelhas, enquanto que 73% apresentavam cicatrizes, evidenciando a participação exclusiva de besouros na polinização. Os frutos formados a partir da polinização por abelhas resultaram em 1167 sementes, enquanto que os frutos que contaram com a participação de besouros na polinização formaram 3753 sementes (Tabela 3).

Tabela 2. Percentual de frutos de *Clusia burle-marxii* formados a partir de diferentes tratamentos.

Tratamento	Frutos (%)	Frutos/flores
Polinização manual	95,46	42/44
Agamospermia	0	0/44
Polinização natural	87	40/46
Polinização natural – apenas besouros	76	35/46

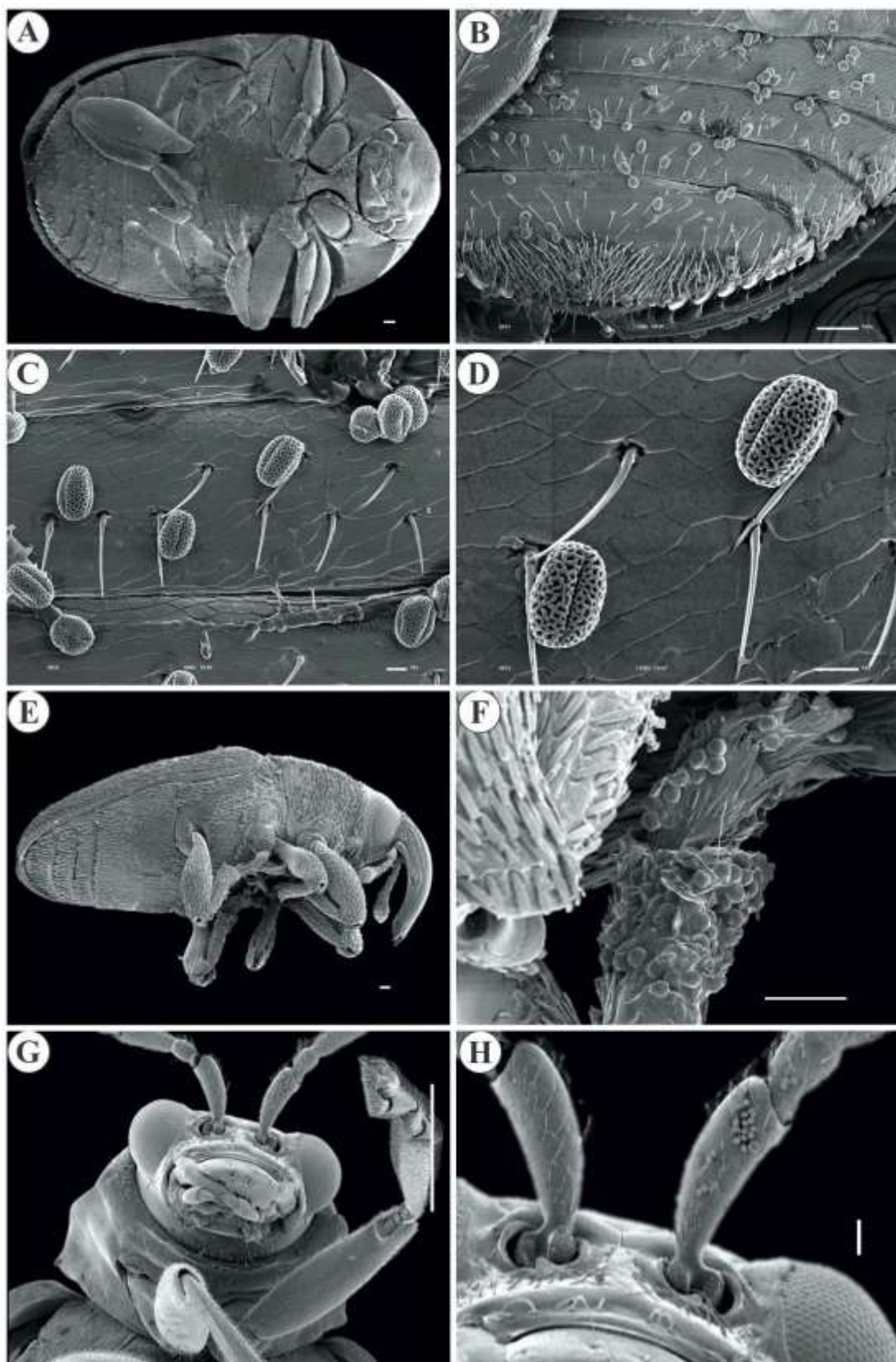


Figura 5. Microscopia eletrônica de varredura de visitantes florais de *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia*. **A.** vista ventral de Chrysomelidae sp. 1. **B.** grãos de pólen de *C. burle-marxii* aderidos ao abdômen de Chrysomelidae sp. 1. **C e D.** Detalhe do abdômen de Chrysomelidae sp. 1 com grãos de pólen aderidos aos pelos. **E.** vista lateral-ventral de Curculionidae sp. **F.** grãos de pólen de *C. obdeltifolia* aderidos à pata de Curculionidae sp. **G.** parte do cefalotórax de *Omophoita* sp. **H.** grãos de pólen aderidos às antenas de *Omophoita* sp.

Tabela 3. Frutos e sementes de *Clusia burle-marxii* formados a partir de polinização por abelhas e besouros. O número médio de sementes formadas por fruto a partir da polinização por besouros e abelhas é significativamente diferente (Mann-Whitney U Test: 360, $P=0,0073$).

Polinizador	Frutos	Semente	N. médio de semente por fruto
Abelhas	28 (27%)	1167 (23,72%)	41,67
Besouros	75 (73%)	3753 (76,28%)	50,04

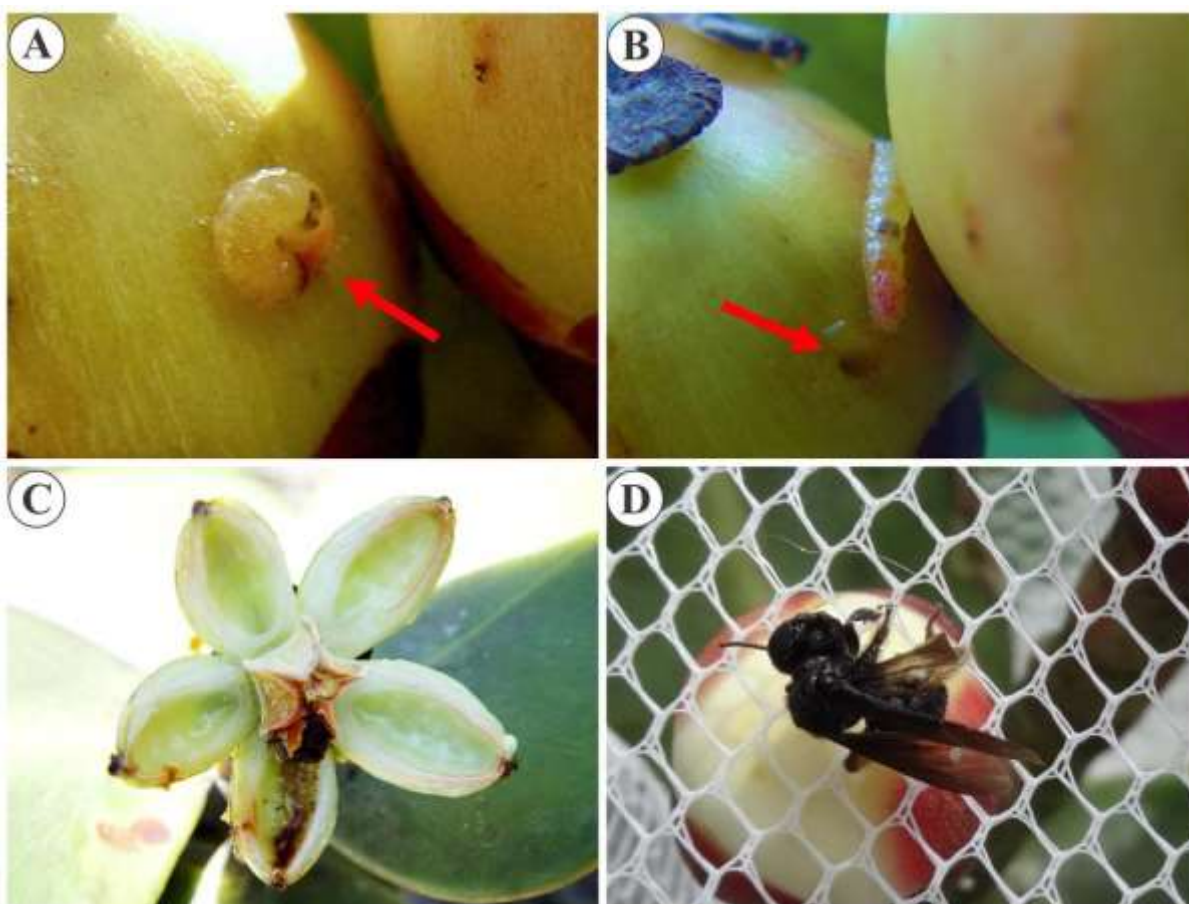


Figura 6. Larva de besouros e frutos. **A e B.** larva de besouro deixando o fruto de *C. burle-marxii*. **C.** fruto de *C. burle-marxii* após a deiscência. Observe a valva inferior, com restos de sementes e arilo consumido por larva de besouro, e orifício para saída da larva. **D.** malha que permitia a passagem de besouros, mas não de abelhas.

Discussão

Distribuição espacial das plantas, biologia floral e sua significância para a polinização

A distribuição populacional em espécies dioicas pode afetar significativamente sua reprodução, e quanto mais perto uma planta estaminada está da pistilada, potencialmente mais fácil é a polinização (Rathcke 1983, Vlasáková 2015). No caso de *C. burlemarxii* e *C. obdeltifolia*, sua distribuição predominantemente agrupada em função de um recurso (os afloramentos rochosos) torna as plantas estaminadas e pistiladas muito suscetíveis à visita pelo mesmo inseto e à polinização, o que é atestado pela elevada taxa de formação de frutos e sementes nas duas espécies.

Assim como na maior parte das espécies de *Clusia* já estudadas quanto a polinização, *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia* são incapazes de gerar frutos sem a ocorrência de fertilização. Essa característica é útil quando estão presentes um grande número de potenciais polinizadores, uma vez que a reprodução sexuada obrigatoriamente cruzada contribui para a manutenção da diversidade genética na população. Além disso, a taxa de formação de frutos de *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia* em condições naturais é mais elevada do que em outras espécies já estudadas no gênero (Vlasáková et al. 2008, Vlasáková & Jarau 2011, Capítulo 5, entre outros), mostrando que a polinização por animais ocorre amplamente e que a agamospermia é uma condição desnecessária para o sucesso reprodutivo dessas espécies.

Mecanismos de polinização por diferentes grupos de insetos

O único estudo sobre biologia da polinização realizado para espécies de *Clusia* sect. *Criuva* foi conduzido por Correia et al. (1993), que observaram que os polinizadores de *Clusia criuva* ssp. *parviflora* são besouros que visitam as flores pistiladas por engano enquanto procuram por pólen de flores estaminadas. A morfologia floral de *C. burle-marxii* e *C. obdeltifolia* é muito semelhante a morfologia floral de *C. criuva* ssp. *parviflora*, e não seria incomum se as espécies que estudamos fossem polinizadas por engano em um mecanismo semelhante ao que ocorre em *C. criuva* ssp. *parviflora*. No entanto, nós não encontramos evidências de que os besouros visitam flores pistiladas por engano. Ao contrário, o maior número de visitas em flores pistiladas, e principalmente a maior incidência de larvas de besouros em flores pistiladas indicam que os besouros as buscam ativamente. Enquanto *C.*

criuva ssp. *parviflora* é explorada apenas por seus grãos de pólen, *C. burle-marxii* e *C. obdeltifolia* oferecem, além de grãos de pólen, pétalas, local para o agrupamento dos besouros e sítios de nidificação.

A predação de sementes por larvas de besouros poderia diminuir significativamente o número de sementes produzido em cada fruto (Sakai 2002), tornando o sistema de polinização por besouros inviável. No entanto, no caso das duas clúsias estudadas, mesmo possuindo larvas predadoras de óvulos e sementes, os frutos gerados por polinização de besouros disponibilizam em média mais sementes no momento da deiscência do que os frutos gerados a partir da polinização por abelhas. A manutenção da maior parte das sementes está ligada a dois fatores principais: 1. em quase todos os frutos parasitados havia apenas uma larva (apenas em dois frutos, dos 103 analisados, mais de uma larva foi encontrada). É possível que exista alguma sinalização química (promovida pela planta, pelo ovo depositado ou pela larva) que iniba a ovoposição quando já existe uma larva parasita no ovário. Por outro lado, é possível que o fruto em desenvolvimento seja abortado caso exista um parasitismo em excesso, já que isso não seria vantajoso para a planta; e 2. as espécies de *Clusia* possuem uma defesa contra a predação de todo o fruto. As larvas dos besouros ficam confinadas a apenas um dos lóculos, uma vez que as paredes dos septos que dividem os frutos são mais rígidas que a parede exterior que é perfurada quando as larvas deixam o fruto. Dessa forma as sementes de apenas um lóculo são perdidas e os demais quatro lóculos permanecem com suas sementes intactas.

Embora as abelhas *Trigona spinipes* sejam os visitantes mais frequentes nas flores de *Clusia burle-marxii* e *C. obdeltifolia*, e de fato também as polinizem, as visitas a flores pistiladas (que não oferecem nenhum tipo de recurso para as abelhas) são poucos comuns, o que acarreta em um baixo número de transferências de pólen para os estigmas e consequentemente uma formação menor de sementes. Estudos com espécies de abelhas têm demonstrado que elas são capazes de aprender a reconhecer flores que não oferecem recursos significativos, passando a evitá-las (Dyer et al. 2006, Clarke et al. 2013, Schiestl & Johnson 2013, Muth et al. 2016), e isso pode explicar a redução no número de visitas com o transcorrer do dia (Figura 4). Além disso, *T. spinipes* frequentemente danifica as flores que visita, destruindo as pétalas antes da antese ou ainda fazendo cortes nos estigmas, o que pode reduzir a funcionalidade das flores.

Ao contrário do sistema de polinização envolvendo yuccas e mariposas, que é um exemplo de coevolução restrita no qual plantas e polinizadores são codependentes (Pellmyr

2003, Pellmyr & Huth. 1994), o sistema de polinização que estudamos é generalista a medida que envolve diversas espécies de besouros e abelhas que atuam em conjunto, resultando em uma taxa de formação de frutos elevada. Uma das vantagens desse sistema em relação ao sistema yuccas-mariposas é o fato de que as clúsias não deixarão de se reproduzir caso uma das espécies de polinizadores seja extinta localmente, uma vez que outras espécies poderão substituir a espécie extinta, pelo menos parcialmente.

Esse sistema é ainda mais complexo quando levamos em consideração que ele é variável no tempo e no espaço: as espécies de besouros não são as mesmas em diferentes locais ou épocas. Além disso, não há uma proximidade filogenética entre esses insetos, uma vez que os besouros são das famílias Curculionidae e Chrysomelidae, tornando a coevolução bastante improvável nesse cenário.

O oportunismo dessas plantas em aproveitar a presença de várias espécies de besouros, aliado a suas adaptações para confinar uma larva a apenas um lóculo do fruto, promovem uma elevada taxa de formação natural de frutos. Embora a coevolução pareça ser muito importante no surgimento de sistemas de polinização complexos, nós demonstramos neste estudo que sistemas assim podem surgir também em situações generalistas oriundas de adaptações a situações preexistentes, nesse caso, a necessidade que os besouros têm de ovipôr em flores. Quando existem adaptações que previnem o consumo de todos os óvulos, um predador pode aumentar o sucesso reprodutivo de uma planta.

Referências

- Baker, H. G. 1986. Yuccas and yucca moths: a historical commentary. **Annals of Missouri Botanical Garden** 73: 556–64.
- Bittrich, V., Amaral, M. C. E. 1996. Flower morphology and pollination biology of some *Clusia* species from the Gran Sabana (Venezuela). **Kew Bulletin** 51: 681–694.

- Bittrich, V., Amaral, M. C. E. 1997. Flower biology of some *Clusia* species from Central Amazonia. **Kew Bulletin** 52: 617–635.
- Carmo, R. M., Franceschinelli, E. V. 2002. Polinização e biologia floral de *Clusia arrudae* Planchon et Triana (Clusiaceae) na Serra da Calçada, Município de Brumadinho, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 25: 351–360.
- Clarke, D., Whitney, H., Sutton, G., Robert, D. 2013. Detection and Learning of Floral Electric Fields by Bumblebees. **Science** 340(6128): 66–69.
- Climate-Data. 2016. **Climate data for cities worldwide**. Disponível em <www.climate-data.org>, acesso em 10 out 2016.
- Conceição, A. A.; & Pirani, J. R. 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia: substratos, composição florística e aspectos estruturais. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 23(1): 85-111.
- Correia, M.C.R., Ormond, W.T., Pinheiro, M.C.B. & Lima, H.A. 1993. Estudo da Biologia floral de *Clusia criuva* Camb.: um caso de mimetismo. **Bradea** 6: 209–219.
- Correia, M. C. R., Ormond, W. T., Pinheiro, M. C. B., Lima, H. A. 1999. Biologia da reprodução de *Clusia lanceolata* Camb. **Hoehnea** 26: 61–73.
- Dafni, A. 1992. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford: Oxford University Press, 250 p.
- Dyer, A. G., Whitney, H. M., Arnold, S. E. J., Glover, B. J., Chittka, L. 2006. Behavioural ecology: Bees associate warmth with floral colour. **Nature** 442(7102): 525–525.
- Fleming, T. H., Holland, J. N. 1998. The evolution of obligate pollination mutualisms: sentia cactus and sentia moth. **Oecologia** 114: 368–375.
- Janzen, D. H. 1979. How to be a fig. **Annual Review of Ecology and Systematics** 10: 13–51.
- Lokvam, J., Braddock, J. F. 1999. Anti-bacterial function in the sexually dimorphic pollinator rewards of *Clusia grandiflora* (Clusiaceae). **Oecologia** 119: 534–540.

- Lopes, A. V., Machado, I. C. 1998. Floral biology and reproductive ecology of *Clusia nemorosa* (Clusiaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution** 213: 71–90.
- Machado, C. A., Jousselin, E., Kjellberg, F., Compton, S. G., Herre, E. A. 2001. Phylogenetic relationships, historical biogeography, and character evolution of fig-pollinating wasps. **Proceedings of the Royal Society of London B** 268: 685–694.
- Maguire, B. 1976. Apomixis in the genus *Clusia* (Clusiaceae). A preliminary report. **Taxon** 25: 241–244.
- Martins, R. L.; Wendt, T.; Margis, R.; Scarano, F. R. 2007. Reproductive Biology. In Lüttge, U. (ed.) Ecological studies vol. 194. **Clusia: a woody Neotropical genus of remarkable plasticity and diversity**. Heidelberg: Springer, p. 73–94.
- Muth, F., Papaj, D. R., Leonard, A. S. Bees remember flowers for more than one reason: pollen mediates associative learning. **Animal Behaviour** 111: 93–100.
- Pellmyr, O. 1989. The cost of mutualism: interactions between *Trollius europaeus* and its pollinating parasites. **Oecologia** 78: 53–59.
- Pellmyr, O. 2003. Yuccas, Yucca Moths, and Coevolution: a review. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 90(1): 35–55.
- Pellmyr, O., C. J. Huth. 1994. Evolutionary stability of mutualism between yuccas and yucca moths. **Nature** 372: 257–260.
- Pellmyr, O., Thompson, J. M. 1992. Multiple occurrence of mutualism in the yucca moth lineage. **PNAS, Proceedings of the National Academy of Sciences USA** 89: 2927–2929.
- Pellmyr, O., Thompson, J. N., Brown, J. M., Harrison, R. G. 1996. Evolution of pollination and mutualism in the yucca moth lineage. **American Naturalist** 148: 827–847.
- Ramírez, W., Gómez, L. D. 1978. Production of nectar and gums by flowers of *Monstera deliciosa* (Araceae) and some species of *Clusia* (Guttiferae) collected by New World Trigona bees. **Brenesia** 14/15: 407–412.

- Rathcke, B. 1983. Competition and facilitation among plants for pollination. Pp. 305–329 in Real, L. (ed.). **Pollination biology**. Academic Press, New York.
- Sakai, S. 2002. A review of brood-site pollination mutualism: plants providing breeding sites for their pollinators. **Journal of Plant Research** 115: 161–16
- Sakai, S., Kato, M., Nagamasu, H. 2000. Artocarpus (Moraceae)–gall midge pollination mutualism mediated by a male-flower parasitic fungus. **American Journal of Botany** 87: 440–445.
- Schiestl, F. P. & Johnson, S. D. 2003. Pollinator-mediated evolution of floral signals. **Trends in Ecology and Evolution** 28(5): 307–315.
- Suchan, T.; Beauverd, M.; Trim, N.; Alvarez, N. 2015. Asymmetrical nature of the *Trollius-Chiastocheta* interaction: insights into the evolution of nursery pollination systems. **Ecology and Evolution** 5(21): 4766–4777.
- Thompson, J. N., Pellmyr, O. 1992. Mutualisms with pollinating seed parasites amid co-pollinators: constraints on specialization. **Ecology** 73: 1780–1791.
- Vlasáková, B. 2015. Density dependence in flower visitation rates of cockroach-pollinated *Clusia blattophila* on the Nouragues inselberg, French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** 31: 95–98.
- Vlasáková, B., Jarau, S. 2011. Dioecious *Clusia nemorosa* achieves pollination by combining specialized and generalized floral rewards. **Plant Ecology** 212: 1327–1337.
- Vlasáková, B., Kalinová, B., Gustafsson, M. H. G., Teichert, H. 2008. Cockroaches as Pollinators of *Clusia* aff. *sellowiana* (Clusiaceae) on Inselbergs in French Guiana. **Annals of Botany** 102: 295–304.
- Wiebes, J. T. 1979. Co-Evolution of Figs and their Insect Pollinators. **Annual Review of Ecology and Systematics** 10: 1–12.
- Yang, L.-Y., Machado, C. A., Dang, X.-D., Peng, Y.-Q., D.-R. Yang, D.-R., Zhang, D.-Y., Liao, W.-J. 2015. The incidence and pattern of copollinator diversification in dioecious and monoecious figs. **Evolution** 69-2: 294–304.

Capítulo 6

A polinização de *Clusia* por baratas é apenas uma adaptação local?

JOSE E. NASCIMENTO JR^{1*}, ANA CLÁUDIA A. SILVA-SANTOS¹, DANIEL MELO²,
VOLKER BITTRICH³, MARIA DO CARMO E. AMARAL⁴

¹Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, 13083–862 Campinas, Brasil.

²Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083–290 Campinas, SP, Brasil.

³Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 255, Campinas, Brasil

*autor para correspondência

Resumo

A polinização por baratas é rara, sendo conhecida para apenas duas espécies até momento, das quais apenas uma (*Clusia sellowiana*) é polinizada exclusivamente por baratas. A população de *Clusia sellowiana* que foi anteriormente estudada ocorre um inselberg com características insulares, ou seja, isolado da matriz de florestas, com forte presença de autofertilização e sistemas de polinização não usuais. Em ambientes isolados muitas vezes espécies não usuais, como lagartos, atuam como polinizadores, frequentemente substituindo os polinizadores das espécies quando elas ocorrem em áreas não isoladas. Uma vez que *Clusia sellowiana* também ocorre no litoral brasileiro, um ambiente rico em potenciais polinizadores, nós levantamos a hipótese de que outros insetos, e não somente baratas, a polinizasse fora de um ambiente isolado como um inselberg. Para verificar essa possibilidade, nós estudamos uma população de *C. sellowiana* no litoral de Sergipe, no Nordeste do Brasil, e observamos todos os visitantes florais e quais recursos buscavam. As baratas são os principais polinizadores na população que estudamos, sugerindo que esse sistema não é uma adaptação local. As baratas são atraídas pelo aroma das flores, que contem acetoína, um composto também liberado por folhas em

decomposição, que são o principal alimento de baratas em áreas naturais. Pilhadores de pólen são abundantes na área estudada, mas eles praticamente não visitaram as fores de *C. sellowiana*, o que sugere que algum composto volátil, possivelmente até mesmo a acetoína, pode atuar como atraente para polinizadores, enquanto atua como repelente para pilhadores.

Introdução

A polinização por baratas é um evento raro, sendo que até o momento apenas dois casos foram reportados. Nagamitsu & Tinoue (1997) reportaram o primeiro estudo sobre uma espécie efetivamente polinizada por baratas. Nesse estudo, os autores relatam que *Uvaria elmeri* Merr. (Annonaceae) é polinizada principalmente por baratas que se alimentam de pólen e de uma secreção estigmática durante a noite. Além disso, *U. elmeri* também é polinizada por moscas drosofilídeas durante o dia, as quais visitam principalmente as flores funcionalmente pistiladas para se alimentar da secreção estigmática e pôr seus ovos também nos estigmas. Dessa forma, esse não é um sistema que envolve exclusivamente baratas.

Um sistema de polinização mais especializado e conduzido somente por baratas foi descrito recentemente por Vlasáková et al. (2008). Nesse sistema, *Clusia sellowiana* Schltdl. (Clusiaceae) é polinizada exclusivamente por baratas da espécie *Amazonina platystylata* (Hebard, 1921) (Ectobiidae) e, de forma incomum, raramente é visitada por outras espécies de animais, com exceção de grilos e formigas. Segundo Vlasáková et al. (2008), as baratas são atraídas por uma secreção não açucarada e pelo composto volátil acetoína. Uma vez que a acetoína está relacionada a sinalização sexual em algumas espécies de baratas, os autores sugeriram que a planta poderia utilizar esse viés químico para atrair os polinizadores, oferecendo uma possível recompensa sexual.

A população estudada por Vlasáková et al. (2008) habita o inselberg Nourages, na Guiana Francesa, o qual é uma ilha xérica circundada por uma matriz de floresta tropical. Esse inselberg possui microclima radicalmente diferente da floresta, uma vez que o substrato formado por rochas expostas se aquece rapidamente, atingindo cerca de 50 °C, fazendo com que a umidade durante o dia seja menor que 20 %. Por conta dessas variações, a biota do inselberg Nourages é muito diferente da matriz circundante, sendo pelo menos cinco vezes

menos rica em espécies de plantas (Corinne & Jean-François 1998). Por outro lado, ainda não há informações sobre a riqueza de potenciais polinizadores no inselberg Noriurages, e mesmo sobre outros inselbergs pouco é conhecido. Apesar disso, duas características para a polinização em inselbergs são reconhecidas: 1. a autopolinização é comum em espécies de inselbergs; e 2. casos de sistemas de polinização incomuns foram relatados, como *Diamorpha smallii* Britton (Crassulaceae), que é polinizada por formigas (Wyatt 1981). A elevada presença de autopolinização e de sistemas pouco usuais são características também encontradas em ilhas oceânicas (Olesen & Valido 2003, Sazima et al. 2005), que são ambientes que mais frequentemente possuem baixa riqueza de potenciais polinizadores.

Sendo assim, a polinização de *Clusia sellowiana* por baratas poderia ser apenas uma adaptação local à uma possível baixa riqueza polinizadores, especialmente as abelhas, que frequentemente estão envolvidas na polinização de *Clusia* (Maguire 1976, Ramirez & Gómez 1978, Bittrich & Amaral 1996, Bittrich an Amaral 1997, Lopes & Machado 1998, Correia et al. 1999, Lokvam & Braddock 1999, Carmo & Franceschinelli 2002, Capítulo 4, entre outros).

Para testar se uma espécie polinizada exclusivamente por baratas em um ambiente isolado continuaria a ser polinizada por baratas em um ambiente conectado a outros e rico em potenciais polinizadores, seria necessário realizar experimentos de transplante de plantas entre diferentes regiões. No entanto, os casos conhecidos de polinização por baratas são restritos a arbustos e árvores, o que tornaria esses experimentos pouco exequíveis. No entanto, *Clusia sellowiana* possui populações disjuntas nas montanhas do escudo das Guianas e no litoral do Brasil, permitindo a realização de estudos comparativos.

Nós estudamos uma população de *Clusia sellowiana* no litoral do Nordeste do Brasil, em uma faixa vegetacional entre a vegetação costeira e a Floresta Atlântica. As vegetações costeiras do Brasil possuem elevada riqueza de potenciais polinizadores, principalmente abelhas e lepidópteros (Madeira-da-Silva & Martins 2003; Koschnitzke 2015), ao contrário da área estudada por Vlasáková et al. (2008).

Este estudo teve por objetivo responder as seguintes questões: 1. Uma espécie será polinizada por baratas mesmo em um ambiente com elevada riqueza de polinizadores? Ou seja, A polinização por baratas pode ser uma adaptação local? 2. Se as baratas polinizam *C. sellowiana*, então quais as recompensas florais as atraem? São as mesmas recompensas

indicadas por Vlasáková et al. (2008)? 3. As visitas são realizadas majoritariamente por indivíduos sexualmente maduros (os quais poderiam ser atraídos por feromônios sexuais)?

Metodologia

Área de estudo

Nós realizamos o estudo em uma área privada no município de Pirambu (Figura 1), no litoral de Sergipe, Brasil ($10^{\circ}41'48''\text{S}$, $36^{\circ}50'35''\text{O}$). O clima da região possui inverno chuvoso e verão seco, com temperatura média anual de 25°C e precipitação de 1455 mm, sendo que nos meses de novembro, dezembro e janeiro a precipitação mensal não supera 45 mm (Semarh-SE, 2016).

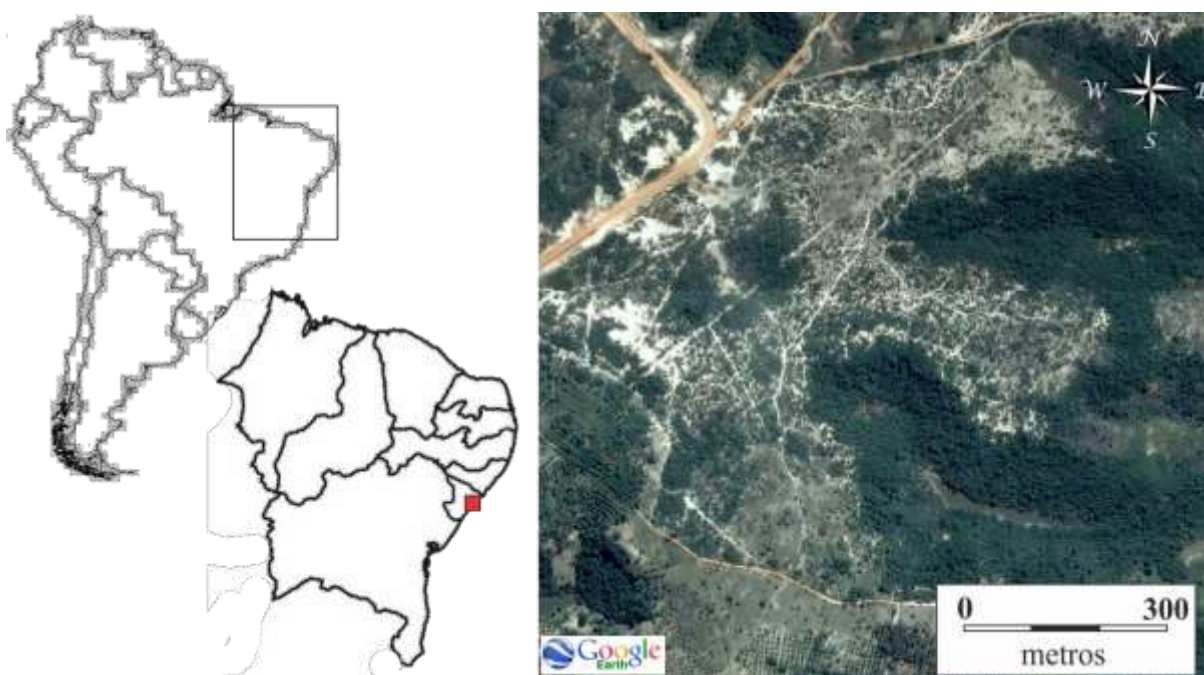


Figura 1. Localização da área de estudo da biologia floral de *Clusia sellowiana* no litoral norte do estado de Sergipe, Brasil.

A área está a cerca de 75 m acima do nível do mar, possui solos de areia branca com origem no Terciário e vegetação predominantemente arbustiva e aberta, semelhante àquela encontrada nas restingas adjacentes ao leste, as quais estão sobre solo do Quaternário. Ao Oeste originalmente existia uma faixa contínua de Floresta Atlântica, atualmente restrita a fragmentos

isolados. A região possui elevada riqueza de espécies de plantas e nós fomos capazes de observar dezenas de espécies de abelhas e lepidópteros, os quais estão entre os principais visitantes florais em vegetações litorâneas (Madeira-da-Silva & Martins 2003; Koschnitzke 2015).

Descrição da espécie estudada

Clusia sellowiana (Figura 2) é uma árvoreta ou arbusto dioico (ou seja, uma planta produz durante toda sua vida apenas flores estaminadas ou pistiladas) que ocorre no Nordeste do Brasil, sempre em solos arenosos, e no Escudo das Guianas (no Brasil, Suriname, Guiana e Guiana Francesa), sempre sobre afloramentos rochosos. A *Clusia blattophila* M. H. G. Gust. & B. Vlasáková, descrita com base nos materiais estudados por Vlasáková et al. (2008) foi considerada sinônimo de *Clusia sellowiana* por Nascimento Jr et al. (Capítulo 3).

Clusia sellowiana possui inflorescências estaminadas mais frequentemente com três a 15 flores, enquanto as pistiladas possuem geralmente duas a três flores, ocasionalmente alcançando até nove. Dessa forma, o número de flores estaminadas em uma população tende a ser sempre maior do que o número de flores pistiladas. As flores possuem cerca de 1 cm de diâmetro, sendo que as pistiladas possuam cinco ou seis estigmas, além de quatro estaminódios que não produzem grãos de pólen (Figura 2 C), e as flores estaminadas possuem de oito a 16 estames pequenos, com anteras de ca. 1 mm de comprimento (Figura 2 D).

Observações de campo, experimentos de cruzamento e visitantes florais

Nós realizamos um total de 40 horas de observações de campo (20 horas em plantas pistiladas e 20 horas em plantas estaminadas), sendo 10 horas durante o dia (05–18h) e 30 horas a noite (18:01–04:59h). Tomamos a decisão de fazer mais observações noturnas após a realização de um estudo piloto durante o dia, no qual apenas uma abelha *Apis mellifera* se aproximou de uma flor, mas não pousou nela. Nós dividimos o período de observação em seções de 15 minutos em cada uma das 67 plantas marcadas na população. Durante as observações de campo, nós coletamos exemplares de todas as espécies de visitantes florais para

a identificação e observação de grãos de pólen aderidos ao corpo. Além disso, coletamos flores para estudo de morfologia externa em etanol 70% e flores em FAA para análise anatômica.

Nós mapeamos as plantas pistiladas e estaminadas na população usando GPS Garmin Etrex Legend (Garmin, Schaffhausen) com precisão média de 5 m, e após gerar um mapa de distribuição espacial com o software BaseCamp™ (Garmin, Schaffhausen), verificamos a distribuição das plantas diretamente na área e fizemos as correções necessárias no mapa.



Figura 2. *Clusia sellowiana*. **A.** habitat; **B.** ramo com inflorescências; **C.** flor pistilada; **D.** flor estaminada.

Para verificar a possibilidade de agamospermia, nós ensacamos 20 inflorescências pistiladas (totalizando 50 flores, todas em botão) com sacos de nylon, divididas em 10 plantas diferentes (Dafni et al. 2005). Para quantificar a formação de frutos gerados a partir de

polinização manual, nós ensacamos 18 inflorescências pistiladas (totalizando 50 flores, também em botão e em 10 plantas), e polinizamos as flores na primeira noite após a antese, com uso de pincel ou diretamente com flores estaminadas. Após a polinização, as flores eram novamente ensacadas. Como grupo controle, marcamos 20 inflorescências pistiladas em 10 diferentes plantas (novamente, totalizando 50 flores), e verificamos quantas flores formaram frutos.

Nós investigamos se a polinização pelo vento ocorria através da instalação de armadilhas para pólen (Dafni 1992). As armadilhas eram constituídas de lâminas para microscópio cobertas com adesivo e ensacadas com sacos feito de tecido com malha fina (ca. 0,5 x 0,5 mm), que permitia a passagem de grãos de pólen mas não de insetos. Nós fixamos 10 armadilhas nos galhos das plantas durante três dias consecutivos. Após isso, as lâminas foram observadas em microscópio de luz em busca de grãos de pólen pertencentes a *Clusia sellowiana*.

Resultados

Distribuição espacial, biologia floral e sistema reprodutivo

Na área de 1 hectare que estudamos, *Clusia sellowiana* possuía 67 indivíduos, dos quais 35 eram estaminados e 32 eram pistilados (Figura 3).

As flores de *Clusia sellowiana* iniciam a antese nas primeiras horas da manhã, e a corola se abre completamente a partir da 17 h. As flores estaminadas permanecem abertas por 20 a 40 horas, enquanto as pistiladas, caso não sejam polinizadas, permanecem abertas e receptivas por até 50 horas.

Não há produção de frutos assexuadamente (tratamento de agamospermia: 0%). A polinização manual (obrigatoriamente cruzada) gerou frutos em 64% das flores polinizadas, enquanto que a formação de frutos em condições naturais foi de apenas 24% (Tabela 1). As 10 armadilhas de pólen capturaram no total apenas cinco grãos de pólen de *Clusia sellowiana* durante 72 horas.

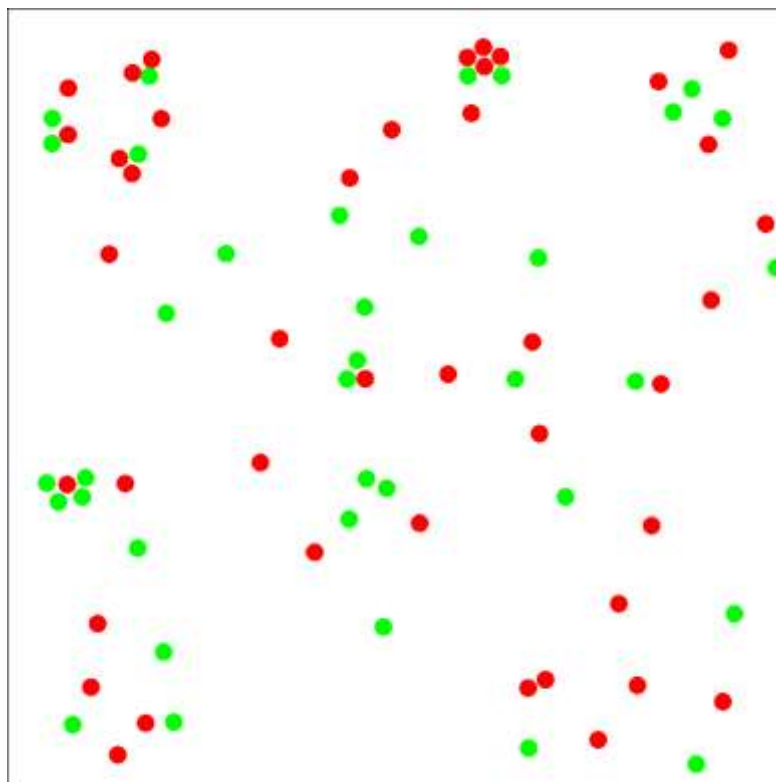


Figura 3. Distribuição espacial de *Clusia sellowiana* em uma área de 10000 m² no litoral de Sergipe – NE do Brasil (círculos vermelhos = plantas estaminadas; círculos verdes = plantas pistiladas).

Tabela 1. Percentual de frutos de *Clusia sellowiana* formados em diferentes tratamentos.

Tratamento	Número de flores	Frutos (%)
Polinização manual	50	64
Agamospermia	50	0
Polinização natural	50	24

Visitantes florais

Nós observamos seis espécies de insetos visitando as flores de *Clusia sellowiana* (uma espécie de Blattodea, duas de Orthoptera e três de Hymenoptera), das quais três espécies foram observados em plantas estaminadas e pistiladas e três apenas em flores estaminadas (Tabela 2). A espécie mais abundante foi *Cariblatta* sp., uma pequena barata que mede ca. 1,5 x 0,4 cm quando adulta.

A ocorrência dos visitantes florais variou durante o transcorrer do dia (Figura 4), sendo que nós observamos apenas nove visitas de insetos durante o dia, enquanto a noite nós observamos 106 visitas. As espécies de abelha visitaram apenas as flores estaminadas, especialmente nas primeiras horas da manhã e ao entardecer, e cada visita durou entre dois e cinco segundos. A abelha *Tetragonisca* cf. *angustula* não visitou nenhuma flor de *Clusia sellowiana*, mas era comum nos ramos, onde fazia cortes para a secreção de exsudato, que era coletado (Figura 5 F).

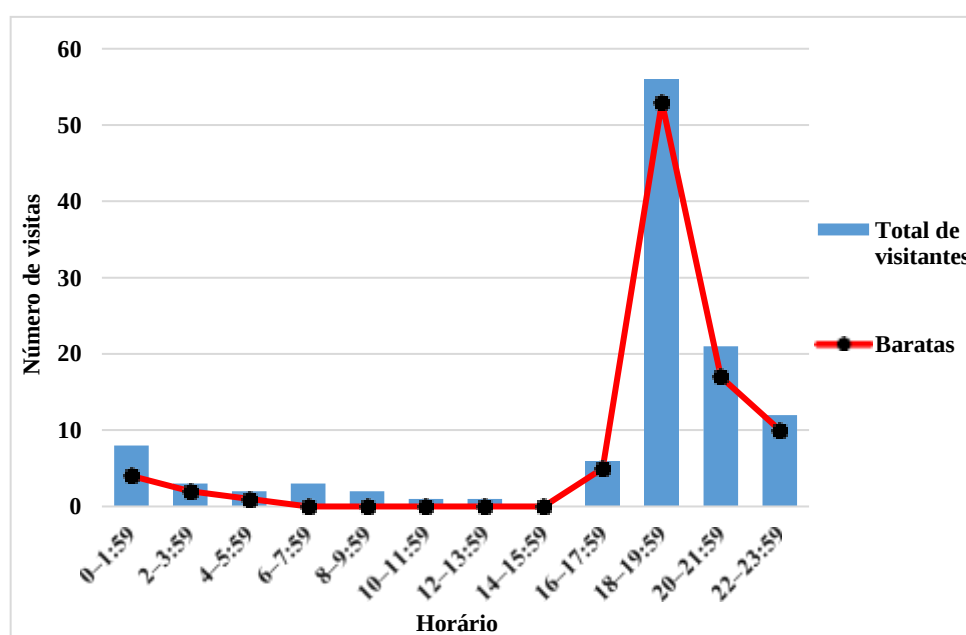


Figura 4. Número de visitantes florais em *Clusia sellowiana* durante o período de observações.

As duas espécies de Orthoptera e a espécie de Blattodea *Cariblatta* sp. visitaram as flores somente à noite, sendo que as espécies de Orthoptera foram observadas durante toda a noite, enquanto *Cariblatta* sp. visitou as flores principalmente após o crepúsculo, das 18 às 20 h. As visitas de *Cariblatta* sp. duraram entre dois e 15 minutos em flores pistiladas e de 3 a 14 minutos em flores estaminadas.

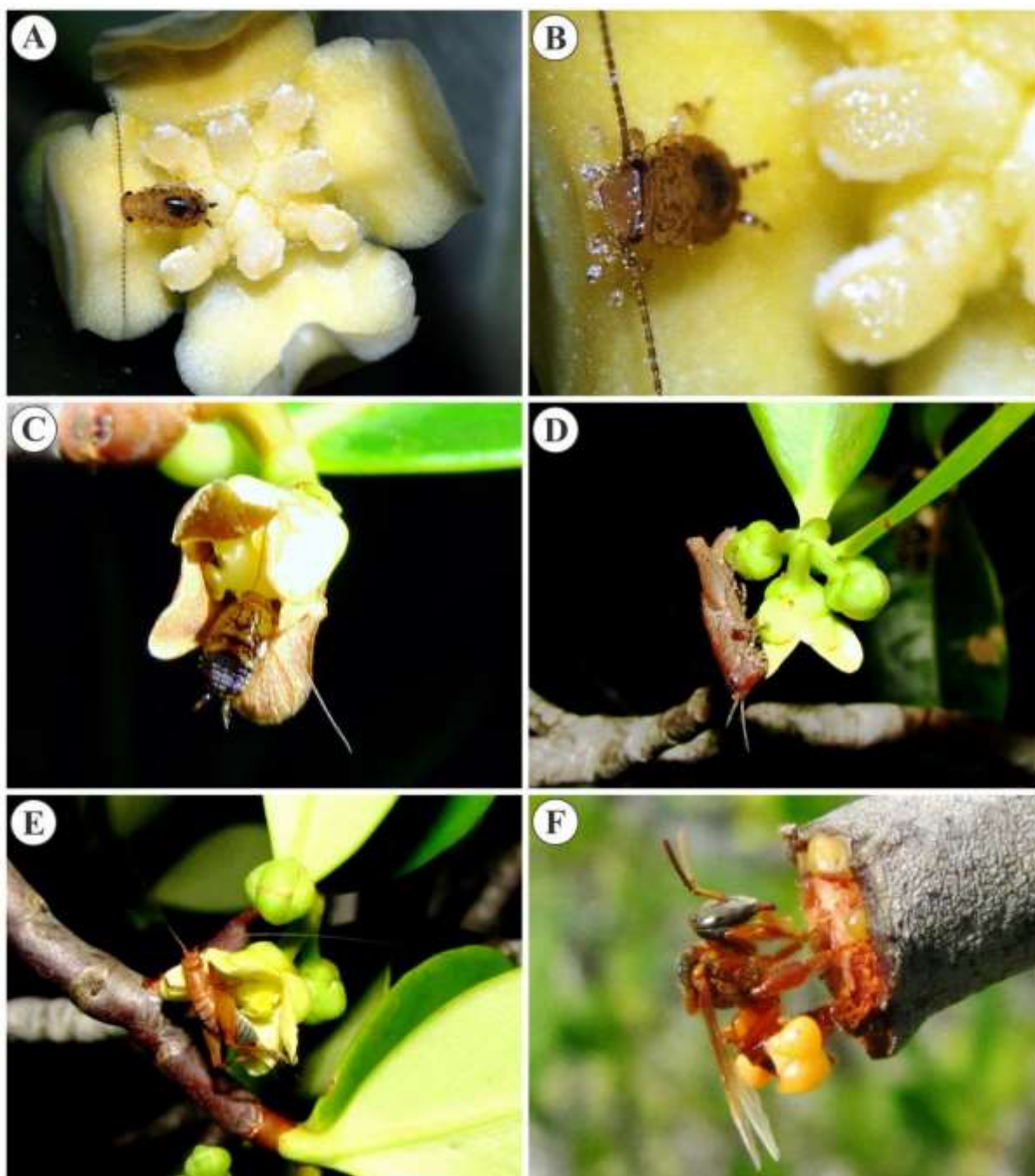


Figura 5. Visitantes florais de *Clusia sellowiana*. **A.** flor estaminada sendo visitada por ninfa de *Cariblatta* sp.; **B.** Detalhe de *Cariblatta* sp. com grãos de pólen aderidos ao corpo; **C.** ninfa de *Cariblatta* sp. visitando flor pistilada; **D.** Orthoptera sp. 1 visitando flor pistilada, mas sem contato com estigma; **E.** Orthoptera sp. 2 tocando estigmas com região ventral do corpo. **F.** *Tetragonisca* cf. *angustula* colentando exsudado de um ramo.

Nós observamos a quantidade de visitas as flores pistiladas nas quais as espécies tocaram os estigmas de *Clusia sellowiana* (Tabela 2). Orthoptera sp. 2 tocou os estigmas de apenas uma das flores pistiladas que visitou, enquanto Orthoptera sp. 1 não tocou os estigmas da única flor pistilada que visitou. Por outro lado, *Cariblatia* sp. entrou em contato (com pernas, região ventral e cabeça) com os estigmas de 28 flores pistiladas, e assim a consideramos a espécie de polinizador efetivo de *Clusia sellowiana*.

Estágio sexual das baratas

Em relação as baratas, nós também observamos se aquelas que visitaram as flores de *C. sellowiana* eram apenas adultas ou incluíam ninfas que ainda não atingiram a maturidade sexual. As baratas visitaram as flores 92 vezes, sendo que em cerca de 65% dos casos (n = 61) as visitas eram realizadas por adultos, enquanto as ninfas representaram 35% das visitas (n = 31).

Tabela 2. Visitantes florais de *Clusia sellowiana*, sua abundância e porcentagem de visitas em flores pistiladas nas quais houve contato com os estigmas. Espécies marcadas em negrito visitam plantas estaminadas e pistiladas.

Espécie	Número de visitas		Contato com estigmas (%)
	Flores estaminadas	Flores pistiladas	
<i>Cariblatia</i> sp.	59	33	85 (n=28)
Orthoptera sp. 2	8	2	50 (n=1)
Orthoptera sp. 1	3	1	0
<i>Trigona spinipes</i>	4	0	0
<i>Apis mellifera</i>	3	0	0
Apidae sp. 1	2	0	0

Discussão

Distribuição espacial e populacional e visitantes florais

Embora as flores de *Clusia sellowiana* permaneçam abertas durante o dia seguinte à abertura, elas raramente são visitadas por animais diurnos. Quando as visitas ocorrem, elas são muito rápidas e restritas as flores estaminadas, dessa forma não levando à transferência de pólen entre plantas. Adicionalmente, o vento não transfere pólen entre as plantas de forma a garantir a reprodução de *C. sellowiana*, e embora a agamospermia tenha sido relatada para *Clusia* (Maguire 1976), aparentemente ela é rara no gênero e certamente não ocorre em *C. sellowiana*, que não formou frutos em nenhuma das flores pistiladas que nós ensacamos. A proporção de indivíduos estaminados e pistilados na população que estudamos, próxima de 1:1, é típica de espécies nas quais não ocorre agamospermia (Opler & Bawa 1978). A formação de sementes sem fecundação daria origem somente a plantas pistiladas, e dessa forma elas seriam mais abundantes que as plantas estaminadas.

Dessa forma, a população de *C. sellowiana* que estudamos não depende de animais diurnos, vento ou agamospermia para sua reprodução, sendo que todas as flores são polinizadas por insetos noturnos, assim como a população estudada por Vlasáková et al. (2008). Da mesma forma que observado por Vlasáková et al. (2008), os principais visitantes noturnos na população que estudamos são grilos e baratas, porém os grilos foram visitantes ocasionais raramente observados em flores pistiladas, tendo papel pouco importante na polinização de *C. sellowiana*.

Nosso estudo demonstra que o principal, senão único, polinizador de *Clusia sellowiana* no litoral do Nordeste do Brasil é *Cariblatta* sp., uma pequena barata. Embora a ordem Blattodea seja antiga e esses animais frequentemente se alimentem de partes vegetais, a polinização por baratas é incomum e foi demonstrada anteriormente apenas por Nagamitsu & Inoue (1997), para *Uvaria elmeri* (Annonaceae), e por Vlasáková et al. (2008) para uma população de *Clusia sellowiana* que cresce em inselbergs da Guiana Francesa.

As baratas possuem bastante mobilidade (Schal et al. 1984), especialmente as adultas (Bell et al. 2007), sendo possível observar adultos de *Cariblatta* sp. voando entre as plantas. As ninfas (que ainda não possuem asas) se movem rapidamente através do solo, e mais frequentemente ficam restritas aos ramos mais baixos das plantas. A transferência de pólen entre as plantas é facilitada pelo fato de *C. sellowiana* possuir padrão de crescimento agregado

(Figura 3), muitas vezes formando densos agrupamentos monoespecíficos formados por plantas estaminadas e pistiladas.

A taxa de formação de frutos na população que estudamos (24%) pode ser considerada baixa quando comparada a *Clusia criuva* ssp. *parviflora* Vesque, *C. burle-marxii* Bittrich e *C. obdeltifolia* Bittrich (Correia et al. 1993; Capítulo 4), espécies que têm flores sem resina, são polinizadas por besouros e que possuem até 90% de suas flores gerando frutos. A taxa de formação que observamos é similar a encontrada para *C. sellowiana* nos inselbergs da Guiana Francesa. Porém, apesar da baixa taxa de formação de frutos, *C. sellowiana* é a espécie dominante nas duas populações já estudadas, o que indica que a baixa taxa de formação de frutos não é um fator limitante para o sucesso da espécie, que vive em ecossistemas com substratos pobres em nutrientes e sujeitos a elevada dessecação.

Apesar de *Cariblatta* sp. não possuir estruturas especializadas no acúmulo de pólen, como as abelhas, por exemplo, essas baratas são capazes de acumular grande quantidade de grãos de pólen em suas pernas, região ventral e cabeça (Figura 5 A–B). As visitas das baratas em flores estaminadas e pistiladas são longas, possibilitando que uma grande quantidade de grãos de pólen fique aderida ao seu corpo, posteriormente sendo transferida aos estigmas.

Atrativos florais

Durante as visitas, as baratas mais frequentemente ficavam sobre os estames e pétalas de flores estaminadas, se alimentando de pólen e do ápice das pétalas. Nas flores pistiladas, as baratas se alimentam do ápice das pétalas e mais frequentemente andam por toda a flor, inclusive sobre os estigmas, numa atividade que pode ser descrita como comportamento de busca (Bell et al. 2007).

Embora as espécies de *Clusia* frequentemente possuam seus tecidos embebidos em um exsudato leitoso que potencialmente limita a atividade de herbívoros, nós observamos que comumente as baratas se alimentavam dos ápices das pétalas. As baratas limitam-se aos ápices provavelmente porque eles possuem uma menor quantidade de canais secretores do exsudato (Fig. 6), possivelmente sendo mais palatáveis que o restante da pétala. Dessa forma, o ápice das pétalas é um dos recursos oferecidos por *C. sellowiana* para atrair seus polinizadores.

Por outro lado, segundo Vlasáková et al. (2008), as baratas visitam as flores de *C. sellowiana* em busca de uma “secreção não adocicada” liberada por uma glândula no interior do androceu. No entanto, nós não conseguimos observar nenhuma estrutura secretora nas flores estaminadas e pistiladas de *Clusia sellowiana*, além dos canais secretores de exsudato (Fig 6). Ao contrário, no local indicado por Vlasáková et al. (2008) como sendo estrutura secretora, nós observamos somente um pistilódio reduzido (Fig. 6 A–B), semelhante aquele encontrado nas flores estaminadas da população estudada por Vlasáková et al. (2008), e também semelhante a outras espécies de *Clusia* sect. *Oedematopus* e seções próximas. Ainda segundo esses autores, evidências indiretas sugerem que essa “secreção não adocicada” contém óleos não voláteis. Os autores afirmaram isso baseados no fato de o vermelho-neutro, o corante usado na análise, ter marcado intensamente a região cortada. Por outro lado, é preciso destacar que o exsudato de espécies de *Clusia* é composto em parte por óleos não voláteis (Silva-Santos et al., *in prep.*) os quais poderiam ser marcados pelo vermelho-neutro. Diante dessas evidências, é possível supor que *C. sellowiana* não produz secreções florais para a atração de polinizadores, e que a “secreção não açucarada” pode corresponder na verdade a orvalho condensado nas flores, uma vez que o local estudado por Vlasáková et al. (2008) possui umidade muito elevada (Sarhou, 1992). Por outro lado, mesmo sendo remota, não podemos excluir por completo a possibilidade de que a secreção de uma substância “não açucarada” seja uma característica surgida unicamente na população estudada por Vlasáková et al. (2008).

Além da “secreção não açucarada”, Vlasáková et al. (2008) analisaram os compostos voláteis liberados pelas flores, e observaram que um dos principais constituintes do aroma floral de *C. sellowiana* é a acetoína, um composto pouco comum em flores (Goodrich et al. 2006, Knudsen et al. 2006, Jürgens et al. 2010). A efetividade da acetoína como um atrativo floral foi demonstrada por Vlasáková et al. (2008) através de experimentos de campo e de laboratório. Os autores chamam a atenção para o fato de que a acetoína faz parte da composição dos feromônios de muitas espécies de baratas. Contudo, como a sinalização sexual química na espécie de barata que poliniza *C. sellowiana* era desconhecida, não era possível afirmar categoricamente que as flores mimetizavam compostos de sinalização sexual dessas baratas. No entanto, Balamurali et al. (2015) propuseram, baseados nas observações de Vlasáková et al. (2008), que *C. sellowiana* potencialmente explora os vieses sensoriais de baratas fêmeas, mimetizando compostos envolvidos na sinalização sexual de baratas machos e assim atraindo as fêmeas para flores.

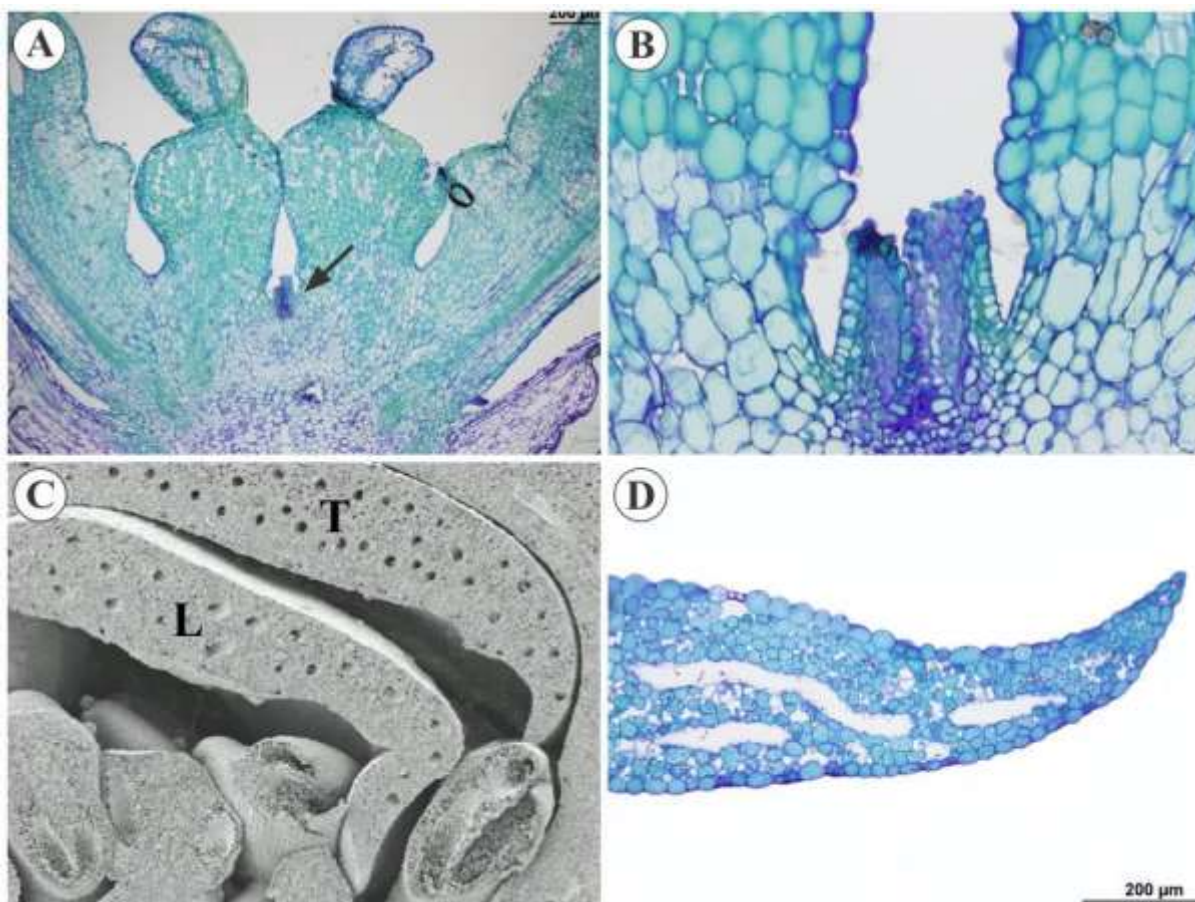


Figura 6. Morfologia interna da flor estaminada de *Clusia sellowiana*. **A.** Corte transversal mostrando o pistilódio (seta preta), interpretado por Vlasáková et al. (2008) como um órgão secretor. **B.** detalhe do pistilódio. **C.** Cortes transversal (T) e longitudinal (L), mostrando menor quantidade de canais secretores nas bordas das pétalas. **D.** Canais secretores no ápice de uma pétala.

Nós observamos que cerca de 35% das baratas que visitam as flores de *C. sellowiana* são ninfas ainda não sexualmente maduras, o que não corrobora com a hipótese de “atração pelo sexo”, sinalizada por Vlasáková et al. (2008) e reforçada por Balamurali et al. (2015). Como alternativa a essa hipótese, nós propomos a hipótese de “atração por comida”, uma vez que a acetoína é um composto que faz parte de diversos aromas naturais “fermentados”, incluindo o aroma de folhas em decomposição, que é um dos principais alimentos das baratas de florestas e outros ambientes naturais (Bell et al. 2007). O fato de grilos terem sido visitantes florais de *C. sellowiana* nas duas populações indica que eles podem ser atraídos pelo mesmos compostos voláteis que atraem as baratas, o que é esperado, uma vez que ambos os insetos se alimentam de folhas em decomposição.

A polinização por baratas é uma resposta a falta de polinizadores?

A polinização por lagartos (Iguania, Gekkota e Scincomorpha) também é um sistema de polinização incomum, e embora existam casos registrados em áreas continentais, cerca de 95% das espécies de lagartos que potencialmente atuam como polinizadores vivem em ambientes insulares (Olesen & Valido 2003). Em alguns locais, lagartos de ilhas substituem os polinizadores encontrados no continente, como em *Erythrina velutina* Willd., uma Fabaceae (Sazima et al. 2003). Por outro lado, as baratas que polinizam *C. sellowiana* na Guiana Francesa não estão substituindo outros polinizadores, uma vez que a população de *C. sellowiana* que estudamos também é polinizada exclusivamente por baratas, embora esteja em um local com elevada riqueza de potenciais polinizadores, principalmente abelhas e lepidópteros. Ou seja, diferentemente da polinização por lagartos, é possível afirmar que a polinização por baratas não ocorre por conta da baixa riqueza local de polinizadores.

Além disso, as visitas de abelhas pilhadoras de pólen como *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* são muito raras, indicando que algum fator pode desestimular as visitas de outros insetos, que preferem visitar plantas de outras espécies que vivem ao redor de *C. sellowiana*, incluindo espécies com flores muito reduzidas e potencialmente com menor quantidade de grãos de pólen, como *Waltheria indica* L (Malvaceae), *Cassytha filiformis* L. (Lauraceae) e *Elephantopus hirtiflorus* DC (Asteraceae). É possível que alguns compostos florais atuem como repelentes e dessa forma inibam as visitas de pilhadores, principalmente abelhas diurnas que poderiam danificar as flores enquanto as baratas ainda não estão ativas. A atuação de voláteis florais como repelentes foi demonstrada por Junker & Blüthgen (2010), que através de uma metanálise mostraram que plantas podem emitir voláteis florais para atrair seus polinizadores efetivos, enquanto emitem voláteis que afastam os pilhadores.

A acetoína liberada pelas flores, em especial, pode ter essa função, uma vez que é um volátil presente em flores que possuem aroma de fermentados e são polinizadas por moscas, mas que são pouco visitadas por abelhas. A acetoína poderia desestimular a visita de insetos que não se alimentam de material vegetal em decomposição, o que explicaria a ausência de pilhadores de pólen nas flores de *Clusia sellowiana*, embora eles sejam abundantes na comunidade estudada, e a presença de grilos e baratas, que se alimentam de folhas em decomposição.

A composição dos compostos voláteis florais possui importância central nos sistemas de polinização por baratas, talvez até maior que os atrativos primários, e por isso deve ser investigada com maior profundidade em futuros estudos. Esses estudos devem incluir experimentação envolvendo tanto a atração dos polinizadores efetivos, quanto a inibição dos pilhadores que existem na comunidade.

A polinização por baratas também não é um caso de coevolução restrita, uma vez que as plantas que o apresentam florescem apenas durante alguns meses, porém as baratas forrageiam durante todo o ano. A polinização por baratas também pode estar associada a outros sistemas de polinização, como em *Uvaria elmeri* (Nagamitsu & Tinoue 1997), e mesmo na ausência de baratas a planta continuará a ser polinizada. Em casos mais restritos, como *Clusia sellowiana*, é possível afirmar que a planta depende das baratas, mas as baratas não dependem da planta.

Referências

- Balamurali, G. S., Krishna, S., Somanathan, H. 2015. Senses and signals: evolution of floral signals, pollinator sensory systems and the structure of plant–pollinator interactions. **Current Science** 108(10): 1852–1861.
- Bell, W., Roth, L. M., Nalepa, C. A. 2007. **Cockroaches: Ecology, behavior & natural history**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 230 p.
- Bittrich, V., Amaral, M. C. E. 1996. Flower morphology and pollination biology of some *Clusia* species from the Gran Sabana (Venezuela). **Kew Bulletin** 51: 681–694.
- Bittrich, V., Amaral, M. C. E. 1997. Flower biology of some *Clusia* species from Central Amazonia. **Kew Bulletin** 52: 617–635.
- Carmo, R. M., Franceschinelli, E. V. 2002. Polinização e biologia floral de *Clusia arrudae* Planchon et Triana (Clusiaceae) na Serra da Calçada, Município de Brumadinho, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 25: 351–360.
- Correia, M. C. R., Ormond, W. T., Pinheiro, M. C. B., Lima, H. A. 1999. Biologia da reprodução de *Clusia lanceolata* Camb. **Hoehnea** 26: 61–73.

- Dafni, A. 1992. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford: Oxford University Press, 250 p.
- Goodrich, K. R., Zjhra, M. L., Ley, C. A., Raguso, R. A. 2006. When flowers smell fermented: the chemistry and ontogeny of yeasty floral scent in pawpaw (*Asimina triloba*: Annonaceae). **International Journal of Plant Sciences** 167(1): 33-46.
- Junker, R. R., Blüthgen, N. 2010. Floral scents repel facultative flower visitors, but attract obligate ones. **Annals of Botany** 105: 777–782.
- Jürgens, A., Dötterl, S., Liede-Schumann, S., Meve, U. 2010. Floral scent composition in early diverging taxa of Asclepiadoideae, and Secamonoideae (Apocynaceae). **South African Journal of Botany** 76:749–761
- Koschnitzke, C. 2015. Polinizadores e visitantes florais de três táxons de Asclepiadoideae (Apocynaceae) na restinga de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Natureza on line** 13(4): 165-176.
- Knudsen, J. T., Eriksson, R., Gershenzon, J., Stahl, B. 2006. Diversity and Distribution of Floral Scent. **The Botanical Review** 72(1): 1-120.
- Lopes, A. V., Machado, I. C. 1998. Floral biology and reproductive ecology of *Clusia nemorosa* (Clusiaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematic and Evolution** 213: 71–90.
- Lokvam, J., Bradock, J. F. 1999. Anti-bacterial function in the sexually dimorphic pollinator rewards of *Clusia grandiflora* (Clusiaceae). **Oecologia** 119: 534–540.
- Madeira-da-Silva, M. C., Martins, C. F. 2003. Abelhas (Hymenoptera, Apoidea Apiformes) de uma área de restinga, Paraíba, Nordeste Do Brasil: abundância, diversidade e sazonalidade. **Revista Nordestina de Biologia**, 17(1/2): 75-90.
- Maguire, B. 1976. Apomixis in the genus *Clusia* (Clusiaceae). A preliminary report. **Taxon** 25: 241–244.
- Nagamitsu, T., Tinoue, T. 1997. Cockroach pollination and breeding system of *Uvaria elmeri* (Annonaceae) in a lowland mixed-dipterocarp forest in Sarawak. **American Journal of Botany** 84(2): 208–213.

- Olesen, J. M., Valido, A. 2003. Lizards as pollinators and seed dispersers: an island phenomenon. **TRENDS in Ecology and Evolution** 18:4: 177-181.
- Opler, P. A.; Bawa, K. S. Sex ratios in tropical forest trees. **Evolution** 32(4): 812-821.
- Ramírez, W., Gómez, L. D. 1978. Production of nectar and gums by flowers of *Monstera deliciosa* (Araceae) and some species of *Clusia* (Guttiferae) collected by New World *Trigona* bees. **Brenesia** 14/15: 407–412.
- Sazima, I., Sazima, C., Sazima, M. 2005. Little dragons prefer flowers to maidens: a lizard that laps nectar and pollinates trees. **Biota Neotropica** 5(1): 185-192.
- Sarthou, C.; Villiers, J. F. 1998. Epilithic plant communities on inselbergs in French Guiana. **Journal of Vegetation Science** 9(6): 847-860.
- Schal, C., Gautier, J. Y., Bell, W. J. 1984. Behavioural ecology of cockroaches. **Biological Review** 59: 209–254.
- Semarh-SE. 2016. **Climatologia da precipitação.** Disponível em <http://www.semarh.se.gov.br/meteorologia/modules/tinyd0/index.php?id=45>, acesso em 10 jun 2016.
- Vlasáková, B., Kalinová, B., Gustafsson, M. H. G., Teichert, H. 2008. Cockroaches as Pollinators of *Clusia* aff. *sellowiana* (Clusiaceae) on Inselbergs in French Guiana. **Annals of Botany** 102: 295–304.

Anexos

Manuscritos submetidos para publicação

1. Two New Species, New Combinations and Synonym of *Clusia* from the Amazon.
2. A new Amazon species of *Clusia* sect. *Brachystemon* (Clusiaceae).
3. *Clusia goscinnii*, a new unusual species of section *Oedematopus* (*Clusia*, Clusiaceae).

Anexo 1

Manuscrito publicado no periódico *Systematic Botany*³

NASCIMENTO-JR ET AL.: NEW *CLUSIAS* FROM THE AMAZON

Two New Species, New Combinations and Synonym of *Clusia* from the Amazon

José E. do Nascimento-Jr,^{1,4} Volker Bittrich,² and Maria do Carmo E. do Amaral³

¹Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal Institute of Biology, P.O.Box: 6109,
University of Campinas – UNICAMP, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

²Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083-290 Campinas, SP, Brazil.

³Department of Plant Biology, Institute of Biology, P.O.Box: 6109, University of Campinas –
UNICAMP, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

⁴Author for correspondence (jenascimentojr@gmail.com)

Abstract— Two new hemiepiphytic species of *Clusia* (*C. ucamira* and *C. lutea*) from the Amazon Forest are described and illustrated. We provide a table with the major differences between *C. ucamira* and the similar species *C. obovata* and *C. octandra*. *Clusia lutea* is a distinct species with unclear relationships. Photographs as well as scanning electron microscopy images and distribution maps for the new species are also provided. Furthermore, we propose two new combinations and a synonym for *Clusia* species.

³ O manuscrito será retirado da versão final da tese.

Keywords—Amazon lowland flora, canopy plants, pollen flowers, Clusiaceae.

Resumo—Duas novas espécies hemiepífitas de *Clusia* (*C. ucamira* e *C. lutea*) que ocorrem na Floresta Amazônica são descritas e ilustradas neste artigo. Nós fornecemos uma tabela com as principais diferenças entre *C. ucamira* e as espécies mais similares *C. obovata* e *C. octandra*. *Clusia lutea* é uma espécie distinta com relacionamentos evolutivos incertos. Nós disponibilizamos aqui mapas de distribuição, fotografias e imagens de microscopia eletrônica de varredura das espécies. Além disso, propomos duas novas combinações e um sinônimo para espécies de *Clusia*.

Palavras chave—Flora das terras baixas da Amazônia, plantas do dossel, flores de pólen, Clusiaceae

Manuscrito retirado da versão final da tese

Anexo 2

Manuscrito publicado no periódico *Phytotaxa*

A new Amazon species of *Clusia* sect. *Brachystemon* (Clusiaceae)

JOSÉ E. DO NASCIMENTO-JR¹, VOLKER BITTRICH² & MARIA DO CARMO E. DO AMARAL³

¹*Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato 255, 13083-862, Campinas, SP, Brazil. Author for correspondence: (jenascimentojr@gmail.com)*

²*Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083-290, Campinas, SP, Brazil.*

³*Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato 255, 13083-862, Campinas, SP, Brazil.*

Abstract

In this paper we describe and illustrate a new species of the genus *Clusia* (Clusiaceae) and compare it with morphologically most similar species. The new species, *Clusia rubrifructa*, occurs in Amazon lowland forests of Brazil, Colombia and Peru.

Keywords:—Amazon diversity, hemiepiphytes, lowland forest

Resumo

Neste artigo nós descrevemos e ilustramos uma nova espécie do gênero *Clusia* (Clusiaceae), comparando-a com as espécies morfológicamente semelhantes. A nova espécie, *Clusia rubrifructa*, ocorre em florestas de terras baixas da Amazônia no Brasil, Colômbia e Peru.

Manuscrito retirado da versão final da tese

Anexo 3

Manuscrito submetido ao periódico Phytotaxa em 04 de novembro de 2016.

***Clusia goscinnii*, a new unusual species of section *Oedematopus* (*Clusia*, Clusiaceae)**

JOSÉ E. DO NASCIMENTO-JR¹, VOLKER BITTRICH² & MARIA DO CARMO E. AMARAL³

¹*Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato 255, 13083–862, Campinas, SP, Brazil. Author for correspondence: (jenascimentojr@gmail.com)*

²*Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083–290, Campinas, SP, Brazil.*

³*Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato 255, 13083–862, Campinas, SP, Brazil.*

Abstract

A new species of *Clusia* sect. *Oedematopus* is described and illustrated. The species can be distinguished from other species of the section mainly by its high number of stamens and staminodes.

Keywords: Amazon forest, hemiepiphytes, Clusioid clade, cloud forests

Resumo

Uma nova espécie de *Clusia* sect. *Oedematopus* é descrita e ilustrada nesse artigo. A espécie é diferente de outras no grupo principalmente por seu elevado número de estames e estaminódios.

Palavras-chave: Floresta Amazônica, hemiepífitas, Clado Clusioide, florestas nebulares

Manuscrito retirado da versão final da tese

Anexo 4

Manuscrito em fase de submissão para o periódico Taxon

Lectotypifications of names of Clusiaceae based on materials collected by August Weberbauer in Peru

JOSÉ E. DO NASCIMENTO-JR¹, VOLKER BITTRICH² & MARIA DO CARMO E. DO AMARAL³

¹*Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato 255, 13083-862, Campinas, SP, Brazil. Author for correspondence: (jenascimentojr@gmail.com)*

²*Rua Dr. Mario de Nucci 500, 13083-290, Campinas, SP, Brazil.*

³*Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato 255, 13083-862, Campinas, SP, Brazil.*

Abstract

August Weberbauer was a German botanist who worked for most of his life in Peru. Many species have been described based on specimens collected by him, which were mainly deposited in the herbarium of Berlin-Dahlem (B). After the bombing of the herbarium B during World War II, it was assumed that most of these had been destroyed, duplicates rarely existed and neotypes had to be designated. However, during visits to Peruvian herbaria we rediscover some overlooked duplicates of specimens of Clusiaceae, and in this paper lectotypifications of ten names based on Weberbauer collections are proposed.

Keywords: Peruvian flora, types recovery, B herbarium

Resumo

August Weberbauer foi um botânico alemão que trabalhou durante a maior parte de sua vida no Peru. Muitas espécies foram descritas baseando-se nos materiais coletados por ele, os quais foram depositados principalmente no herbário de Berlin-Dahlem (B). Após o bombardeio do herbário B durante Segunda Guerra Mundial, pensava-se que muitos desses materiais tivessem sido destruídos e que não restassem duplicatas. Durante visitas a herbários peruanos, nós redescobrimos algumas duplicatas de materiais de Clusiaceae, e aqui nesse artigo proporemos lectotipificações de dez nomes baseados nesses espécimes.

Palavras-chave: flora peruana, redescoberta de tipos, herbário B

Manuscrito retirado da versão final da tese

Anexo 5

Lista de nomes propostos para táxons incluídos no clado Criuva

Negrito: nomes corretos incluídos no clado Criuva.

* Nomes corretos excluídos das seções do clado Criuva.

Clusia acuminata

Clusia amazonica

Clusia amazonica var. *parvifolia*

Clusia araracuarae

Clusia aristeguietae

Clusia asymmetrica

*Clusia aymardii**

Clusia blattophila

Clusia bracteolata

Clusia burle-marxii

Clusia calyptrata

Clusia cambessedii

Clusia cardonae

Clusia criuva

Clusia criuva* subsp. *criuva

Clusia criuva ssp. *cambessedii*

Clusia criuva ssp. *ildefonsiana*

Clusia criuva* subsp. *parviflora

Clusia criuva subsp. *pseudoparviflora*

Clusia criuva subsp. *vera*

Clusia cylindrica

Clusia divaricata

Clusia donramonii

Clusia duidae

*Clusia engleriana**

Clusia epiphytica

Clusia flavida

Clusia froesii

Clusia ganabaria

Clusia gentlei

Clusia glauca

Clusia goscinnii

Clusia grammadenioides

Clusia guayanae

Clusia hammeliana

Clusia hexacarpa

Clusia hexacarpa var. *ptaritepuiana*

Clusia huberi

Clusia hylaeae

Clusia ildefonsiana

Clusia longipes

Clusia lutea

Clusia maguireana

Clusia martiana

Clusia mirandensis

Clusia multilineata

Clusia myrsinites

Clusia obdeltifolia

Clusia obovata

Clusia octandra

Clusia oedematopoidea

Clusia opaca

Clusia parviflora

Clusia parvula

Clusia penduliflora

*Clusia polyandra**

Clusia ptaritepuiensis

Clusia quapoya

Clusia radiata

Clusia reducta

Clusia riedeliana

Clusia rotundifolia

Clusia rubrifructa

Clusia savannarum

Clusia scandens

Clusia sellowiana

Clusia sipapoana

Clusia spathulifolia

Clusia ucamira

Clusia uleana

Havetia flavida

Havetia flexilis

Havetia flexilis var. *flavida*

Havetia hippocrateoides

Havetia martii

Havetia octandra

*Havetiopsis caryophylloides**

Havetiopsis flavida

Havetiopsis flexilis

Havetiopsis glauca

Havetiopsis hippocrateoides

Havetiopsis laurifolia

Havetiopsis martii

Oedematopus aristeguietae

Oedematopus divaricatus

Oedematopus dodecandrus

Oedematopus duidae

Oedematopus epiphyticus

Oedematopus obovatus

Oedematopus octandrus

Oedematopus parvulus

Oedematopus ptaritepuiensis

Oedematopus quadratus

Oedematopus weberbaueri

Quapoya acuminata

Quapoya bracteolata

Quapoya froesii

*Quapoya laxiflora**

Quapoya longipes

Quapoya peruviana

Quapoya peruviana var. *guayanensis*

Quapoya peruviana var. *obtusiuscula*

Quapoya peruviana var. *occidentalis*

Quapoya scandens

Quapoya sipapoana

Renggeria acuminata

Renggeria longipes

Rengifa acuminata

Rengifa peruviana

Rengifa scandens

Xanthe scandens

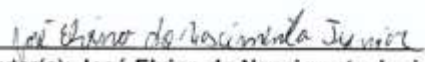
Anexo 6

**Declaração de que a dissertação ou tese não infringe os dispositivos da lei nº 9610/98,
nem o direito autoral de qualquer editora.**

Profa. Dra. Rachel Meneguello
Presidente
Comissão Central de Pós-Graduação
Declaração

As cópias de artigos de minha autoria ou de minha co-autoria, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas ou anais de congressos sujeitos a arbitragem, que constam da minha Dissertação/Tese de Mestrado/Doutorado, intitulada **Estudos taxonômicos e ecológicos no clado Criuva (Clusia L., Clusiaceae)**, não infringem os dispositivos da Lei n.º 9.610/98, nem o direito autoral de qualquer editora.

Campinas, 21 de dezembro de 2016

Assinatura : 
Nome do(a) autpr(a): **José Elvino do Nascimento Junior**
RG n.º 3.115.159-0

Assinatura : 
Nome do(a) orientador(a): **Maria do Carmo Estanislau do Amaral**
RG n.º 9359300

Anexo 7

Declaração de que o trabalho não versou sobre pesquisa envolvendo seres humanos, animais, patrimônio genético ou temas afetos a biossegurança



COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
Universidade Estadual de Campinas
Cabea Postal 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil
Fone (19) 3521-6378, email: cpgeb@unicamp.br



DECLARAÇÃO

Em observância ao §5º do Artigo 1º da Informação CCPG-UNICAMP/001/15, referente a Bioética e Biossegurança, declaro que o conteúdo de minha Tese de Doutorado, intitulada "*Estudos taxonômicos e ecológicos no Clado Criuva (Clusia L., Clusiaceae)*", desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Instituto de Biologia da Unicamp, não versa sobre pesquisa envolvendo seres humanos, animais ou temas afetos a Biossegurança.

Assinatura: José Elvino do Nascimento Junior
Nome do(a) aluno(a): José Elvino do Nascimento Junior

Assinatura: Maria do Carmo Estanislau do Amaral
Nome do(a) orientador(a): Maria do Carmo Estanislau do Amaral

Data: 21 de dezembro de 2016