

GISELA PELISSARI

**FILOGENIA E BIOGEOGRAFIA DE *FICUS* L.
SEÇÃO *AMERICANAE* (MIQ.) CORNER (MORACEAE):
COMPLEXOS “CITRIFOLIA” E “PERTUSA”**

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da
Secretaria de Estado do Meio Ambiente, como
parte dos requisitos exigidos para a obtenção do
título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE
VEGETAL e MEIO AMBIENTE, na Área de
Concentração de Plantas Vasculares em Análises
Ambientais.

SÃO PAULO

2016

GISELA PELISSARI

**FILOGENIA E BIOGEOGRAFIA DE *FICUS* L.
SEÇÃO *AMERICANAE* (MIQ.) CORNER (MORACEAE):
COMPLEXOS “CITRIFOLIA” E “PERTUSA”**

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL e MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADOR: Dr. SERGIO ROMANIUC NETO

Ficha Catalográfica elaborada pelo **NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA**

Pelissari, Gisela

P384f Filogenia e biogeografia de *Ficus* L. seção *Americanae* (Miq.) Corner
(Moraceae): complexos “citrifolia” e “pertusa”/ Gisela Pelissari -- São Paulo, 2016.
231 p. il.

Tese (Doutorado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio
Ambiente, 2016
Bibliografia.

1. Moraceae. 2. Figueiras. 3. Filogenia. I. Título

CDU: 582.635.3

*Aqueles que me inspiram todos os dias,
meus pais Rosemeire e Renato e à minha avó Maria José,
dedico*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus. Sem Ele eu nada seria e nada teria.

À CAPES, pela bolsa regular e de doutorado sanduíche concedidas para realização desse trabalho.

Ao Instituto de Botânica de São Paulo e ao Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário SP e ao Núcleo de Pesquisa em Fisiologia e Bioquímica, pela infraestrutura fornecida para a realização desse trabalho.

Ao Dr. Sergio Romaniuc Neto, pela orientação.

À Dra. Marília Gaspar Mais, por abrir as portas do Laboratório de Biologia Molecular e por ser tão amável e gentil. À sua aluna Leila Milena Díaz Camacho, pessoa fundamental, sem a qual seria impossível o desenvolvimento da parte molecular.

Aos pesquisadores e funcionários do Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário SP.

A todos os colegas do Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário SP, pela amizade e ajuda. Aos amigos do alojamento, pelos bons momentos de papo sério e de descontração.

Aos funcionários da Pós-Graduação, pela dedicação ao Programa e aos alunos durante todo o período e, pela paciência.

Aos curadores dos herbários nacionais visitados pela hospitalidade.

Aos funcionários e curadores dos herbários estrangeiros visitados ou consultados via internet, pela atenção e por enviarem cópias das imagens dos tipos sempre que eu solicitei e por permitirem o uso dessas imagens.

À Maria Helena S. C. Gallo e demais funcionários do Núcleo de Biblioteca e Memória do Instituto de Botânica de São Paulo pela ajuda, sempre que necessário.

Ao Evandro, por sempre me ajudar com as exsiccatas.

À Ana Célia (Celinha) pelo carinho de mãe e pelo ombro amigo.

À Marcela, pelos momentos de descontração e ajuda com o material.

Aos amigos de alojamento: Andrea, Camila A, Camila B, Camila C, Higor, Luanda e Vera e Sanchez. Gratidão por tê-los conhecido! O final da jornada teria sido muito mais difícil sem vocês.

Às amigas, Alessandra dos Santos e Patrícia Aparecida de São José, pela paciência, amizade, carinho, apoio, risadas e momentos de desabafo. Ao André por toda a ajuda no período final.

À minha grandiosa e querida família.

Às pessoas mais importantes pra mim: minha mãe, Rosemeire, meu paizão Renato e minha querida avó, Maria José. Não existem palavras que expressem a minha gratidão por tudo o que fizeram por mim. Obrigada por não permitirem que eu deixasse a peteca cair e, por estarem sempre ao meu lado. Amo vocês.

RESUMO

Ficus seção *Americanae* é a maior de *Ficus* e endêmica da região neotropical, com aproximadamente 100 espécies. Dentre essas, *F. citrifolia* e *F. pertusa* apresentam uma expressiva plasticidade morfológica de seus caracteres, sendo incluídas em complexos de espécies. A dificuldade no reconhecimento das espécies que compõem os complexos “citrifolia” e “pertusa” implica em divergências nas suas histórias taxonômicas e mesmo nas filogenias que as incluem. Vários estudos sobre a filogenia de *Ficus* foram publicados, geralmente com poucos representantes da seção *Americanae*, e com foco nas relações filogenéticas entre as espécies paleotropicals. Vinte espécies dos complexos “citrifolia” e “pertusa” são estudadas nesse trabalho com foco na morfologia, filogenia e biogeografia: *F. amazonica*, *F. aripuanensis*, *F. arpazusa*, *F. broadwayi*, *F. citrifolia*, *F. donnel-smithii*, *F. dugandii*, *F. eximia*, *F. guaranitica*, *F. hatschbachii*, *F. krukovii*, *F. lauretana*, *F. nigrotuberculata*, *F. pakkensis*, *F. pallida*, *F. paludica*, *F. pertusa*, *F. subandina*, *F. trachelosyce* e *F. tubulosa*. Foi realizada análise filogenética de 32 táxons pertencentes à seção *Americanae*, com foco nas espécies dos complexos “citrifolia” e “pertusa”. A análise combinada dos marcadores ITS e G3PDH possibilitou inferir duas linhagens principais com sete clados. A análise com o marcador EPIC apresentou resolução limitada e, por esta razão, foi excluída do presente estudo. Os resultados moleculares confirmam o monofilismo da seção *Americanae*, sendo a seção *Platyphyllae* grupo-irmão. Entretanto, os complexos “citrifolia” e “pertusa” não foram reconhecidos como monofiléticos na análise, reforçando a hipótese da provável homoplasia dos caracteres que formam os “complexos”. Neste caso, tal resultado apresenta implicações na nomenclatura das espécies. Alguns binômios anteriormente tratados como sinônimos ou formas de *F. citrifolia* e *F. pertusa* foram elevados a espécie. As análises biogeográficas sugerem que *Ficus* subgênero *Spherosuke* seção *Americanae* divergiu dos demais subgêneros de *Ficus* no Cretáceo Superior, com provável origem na região Boreal brasileira (Floresta Amazônica), durante o Paleoceno (ca. 64 Ma). A elevação dos Andes, provavelmente, desempenhou um papel central na diversificação das principais linhagens na seção *Americanae*, no final do Oligoceno e Mioceno (cerca de 25-10 Ma). Mudanças geológicas e ambientais durante o Plioceno e Pleistoceno (cerca de 5,3-0,8 Ma) poderiam ter levado à diversificação das linhagens recentes da seção.

Palavras-chave: Biogeografia, análises moleculares, Moraceae, taxonomia, tempo de divergência.

ABSTRACT

Ficus section *Americanae* is the largest in *Ficus* and endemic to the Neotropics, with about 100 species. Among these, *F. citrifolia* and *F. pertusa* have a significant morphological plasticity of its characters, being included in species complexes. The difficulty in recognizing the species that compose the complex "citrifolia" and "pertusa" implies differences in their taxonomic stories and even in phylogenies that include them. Several studies on the phylogeny of *Ficus* were published, usually with a few representatives of section *Americanae*, and focusing on the phylogenetic relationships among the paleotropical species. Twenty species of complexes "citrifolia" and "pertusa" are studied in this work focused on morphology, phylogeny and biogeography: *F. amazonica*, *F. aripuanensis*, *F. arpazusa*, *F. broadwayi*, *F. citrifolia*, *F. donnel-smithii*, *F. dugandii*, *F. eximia*, *F. guaranitica*, *F. hatschbachii*, *F. krukovii*, *F. lauretana*, *F. nigrotuberculata*, *F. pakkensis*, *F. pallida*, *F. paludica*, *F. pertusa*, *F. subandina*, *F. trachelosyce* e *F. tubulosa*. Phylogenetic analysis was performed with 32 taxa belonging to section *Americanae*, focusing on species of complexes "citrifolia" and "pertusa." The combined analysis of ITS and G3PDH markers made it possible to infer two main lineages with seven clades. The analysis with EPIC marker presented limited resolution and, therefore, were excluded from this study. The molecular results confirm the monophyly of section *Americanae*, with section *Platyphyllae* as sister group. However, the complexes "citrifolia" and "pertusa" are not sustained, reinforcing the hypothesis of likely homoplasy of the characters that form the "complexes". In this case, this result has implications for the classification of species. Some binomial previously treated as synonyms or forms of *F. citrifolia* and *F. pertusa* were elevated to species. Biogeographical analyzes suggest that *Ficus* subgenus *Spherosuke* section *Americanae* differed from the other subgenres of *Ficus* in the Upper Cretaceous, with probable origin in Boreal Brazilian region (Amazon rainforest), during the Paleocene (ca. 64 Mya). The rise of the Andes, probably played a central role in the diversification of the main lines in section *Americanae* at the end of the Oligocene and Miocene (about 25-10 Mya). Geological and environmental changes during the Pliocene and Pleistocene (about 5.3 to 0.8 Mya) could have led to the diversification of the recent lineages of the section.

Keywords: Biogeography, molecular analyses, Moraceae, taxonomy, divergence time.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. OBJETIVOS	5
3. ORGANIZAÇÃO DA TESE	6
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6
CHAPTER I: PHYLOGENY OF SPECIES RELATED TO “CITRIFOLIA” AND “PERTUSA” COMPLEXES IN <i>FICUS</i> SECTION <i>AMERICANAE</i>	10
ABSTRACT	12
INTRODUCTION	13
MATERIAL AND METHODS	14
RESULTS	17
DISCUSSION	17
LITERATURE CITED	22
APPENDIX	26
CHAPTER II: SINOPSE DE <i>FICUS</i> L. SUBGÊNERO <i>SPHEROSUKIE</i> RAF. SEÇÃO <i>AMERICANAE</i> (MIQ.) CORNER: COMPLEXOS “CITRIFOLIA” E “PERTUSA”	29
ABSTRACT	30
RESUMO	31
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E MÉTODOS	33
MORFOLOGIA	34
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HABITAT	43
TAXONOMIA	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	164
LISTA NUMÉRICA DAS ESPÉCIES	171
LISTA DE MATERIAL EXAMINADO	172
CHAPTER III: BIOGEOGRAPHY OF SPECIES RELATED TO “CITRIFOLIA” AND “PERTUSA” COMPLEXES IN <i>FICUS</i> SECTION <i>AMERICANAE</i>	180

ABSTRACT	182
INTRODUCTION	183
MATERIAL AND METHODS	185
RESULTS	190
DISCUSSION	201
REFERENCES	202
APPENDIX	208
5. CONCLUSÃO DA TESE	210
6. ARTIGOS PUBLICADOS ORIUNDOS DA TESE	212

1. INTRODUÇÃO GERAL

Ficus L. (Moraceae Gaudich.) é o maior gênero em número de espécies, cerca de 750, distribuídas em todas as regiões tropicais do mundo (Berg & Villavicencio, 2004). Possui expressiva plasticidade morfológica, particularmente quanto à inflorescência. É um gênero de plantas arbustivas, arbóreas e trepadeiras, reconhecido principalmente pelas flores organizadas no interior de um receptáculo fechado e globoso, o sicônio, com apenas uma entrada apical, o ostíolo, formado por inúmeras brácteas imbricadas (Berg & Villavicencio, 2004). Com sistemática complexa e divergências quanto a circunscrição de espécies (Carauta 1989, Berg et al. 1984, Berg & Villavicencio 2004) propostas informais de complexos de espécies foram feitas, como é o caso de Berg (2007), que inclui os complexos “*citrifolia*” e “*pertusa*”.

Berg & Corner (2005) utilizando os conceitos propostos por Corner (1962) propõe a subdivisão de *Ficus* em seis subgêneros: *Ficus*, *Sycidium* (Miq.) Mildbr. & Burrat, *Synoecia* (Miq.) Miq., *Sycomorus* Gasp., *Urostigma* Gasp. e *Pharmacosycea* (Miq.) Miq.

Recentemente, Pederneiras *et al.* (2015) publicaram uma revisão dos nomes infra genéricos de *Ficus*, baseando-se nos trabalhos de Don (em Loudon, 1830) e Rafinesque (1838), que não foram incluídos nos recentes trabalhos de revisão taxonômica do grupo. Utilizam a mesma proposta de classificação de Berg & Corner (2005) (seis subgêneros e 19 seções), com alteração da nomenclatura de dois subgêneros e cinco seções, pois, segundo os autores, esses nomes possuem prioridade sobre os atualmente em uso. Dentre os subgêneros alterados está o subgênero *Urostigma* que, após a revisão do trabalho de Rafinesque (1838), passa a ser tratado por subgênero *Spherosuke* Raf. Os autores tinham duas opções: a primeira era seguir o Código (McNeill *et al.* 2012), e

aplicar a regra de prioridade, adotando os nomes esquecidos de Don e Rafinesque, conforme necessário, ou propor a rejeição desses nomes, de acordo com o artigo 56.1. Os autores escolheram pela prioridade de publicação, justificando sua decisão ao considerarem que as alterações não são significativamente desestabilizadoras para a taxonomia do grupo. Portanto, as espécies aqui trabalhadas fazem parte da seção *Americanae*, pertencente ao subgênero *Spherosuke*.

Sicônios monóicos (*Pharmacosycea*, *Spherosuke* Raf. e *Sycomorus* Raf.) ou ginodióicos (*Ficus*, *Sycomorus*, *Synoecia* e *Terega* Raf.), além do hábito arbóreo (*Pharmacosycea*, *Ficus* e *Sycomorus*), trepador (*Synoecia* e *Sycidium*) ou hemiepifítico (*Spherosuke*) são as principais características que definem os subgêneros.

O subgênero *Spherosuke* é o maior subgênero em *Ficus*, com cerca de 280 espécies, com distribuição pantropical e morfologicamente distinto dos demais subgêneros, por possuir espécies potencialmente hemiepífitas, uma vez que suas sementes podem ser dispersas no alto da copa das árvores e, se pela capacidade de produzir raízes adventícias aéreas, e por apresentar uma glândula acropeciolar (glândula na base da nervura central, na face abaxial da lâmina) (Berg 2003).

A seção *Americanae*, cujas principais características são hábito arbustivo, arbóreo ou geralmente hemiepifítico, presença de raízes adventícias aéreas, lâmina foliar com uma glândula acropeciolar, sicônios geralmente aos pares, 2 brácteas basais e flores masculinas com um estame, possui aproximadamente 100 espécies e é endêmica dos Neotrópicos (Berg & Villavicencio 2004). O monofiletismo dessa seção é fortemente suportado por análises filogenéticas recentes (Ronsted *et al.* 2005, 2006, 2008a) mostrando, como clado mais próximo a seção *Platyphyllae* Mildb. & Burret (antiga seção *Galoglychia* (Gasp.) Endl.), restrita ao continente africano.

Uma subdivisão baseada em todas as espécies da seção *Americanae* conhecidas até então, foi proposta por Miquel (1867). Cinco subseções foram propostas, com base nas características de forma, tamanho e indumento das folhas. No entanto, essa classificação não foi adotada pelos autores que subsequentemente estudaram o grupo.

Numa tentativa de organizar as espécies da seção *Americanae*, Berg & Simonis (1981) propõem uma classificação informal das espécies em “complexos”, com base nas características morfológicas das folhas, sicônios e distribuição geográfica das espécies. De 1981 a 2007, Berg organizou e reorganizou os “complexos” propostos, ora unindo-os, ora separando-os, conforme a tabela a seguir:

Tabela 1: Organização dos complexos de espécies de *Ficus* seção *Americanae* propostos por Berg.

Autor (es) / Ano	Complexos de <i>Ficus</i>
Berg & Simonis 1981	“americana”, “citrifolia”, “obtusifolia”, “pertusa”, “trigonata”.
Berg <i>et al.</i> 1984	“americana”, “citrifolia”, “obtusifolia”, “pertusa”, “trigonata”.
Berg 1989	“americana”, “aurea”, “citrifolia”, “pertusa”, “trigonata”.
Berg 1992	“americana”, “citrifolia”, “pertusa”, “trigonata”.
Berg & Villavicencio 2004	“americana”, “casapiensis”, “cestrifolia”, “citrifolia” (+ “pertusa”), “crocata” (= “trigonata”), “nymphaeifolia” (= “obtusifolia”).
Berg 2007	“americana”, “aurea”, “citrifolia”, “obtusifolia”,

	“pertusa”, “trigonata”.
--	-------------------------

1.1 JUSTIFICATIVA

A forte divergência entre os autores sobre a diversidade das espécies da seção *Americanae*, a ampla distribuição geográfica de alguns táxons e o alto número de sinônimos de alguns taxa, demonstram o quanto as espécies do grupo ainda estão mal resolvidas. Diferente do que vimos para o subgênero *Pharmacosycea* (Pederneiras 2014) não há trabalhos que contemplem o subgênero *Spherosuke* em toda a América neotropical. O que podemos notar para a seção *Americanae* são trabalhos de floras locais, muitas vezes feitos por diferentes autores, que divergem quanto à circunscrição dos táxons. O trabalho de Carauta (1989) que trata as espécies brasileiras de *Ficus*, e o de Berg & Villavicencio (2004) sobre a taxonomia de *Ficus* das Antilhas, Brasil extra-Amazônico e Bolívia, são considerados importantes devido à área estudada e ao número de espécies encontradas. No entanto, os autores divergem quanto à circunscrição taxonômica de várias espécies, entre elas *F. guaranitica*, *F. eximia* e *F. citrifolia*, pertencentes ao complexo “citrifolia”. Atualmente são totalizados 96 binômios para os complexos *F. citrifolia* e *F. pertusa* (Berg 2007). Na Amazônia Brasileira, por exemplo, poucos estudos taxonômicos sobre *Ficus* foram feitos (Vázquez-Avila *et al.* 1984; Berg *et al.* 1984, Santos 2010) e, por isso, países em menor extensão como Equador, Colômbia e Venezuela demonstram maior diversidade.

Além da problemática taxonômica, a filogenia desses complexos não está clara. A primeira filogenia molecular para as figueiras neotropicais (Santos 2010) contemplou 33

espécimes da seção *Americanae*, distribuídas nos seis complexos revisados por Berg (2007). Dos seis complexos tradicionalmente reconhecidos com base na morfologia, apenas o grupo das espécies relacionadas a *F. pertusa* foi suportado como monofilético. Um grande avanço, tendo em vista que, os mais recentes trabalhos sobre filogenia de *Ficus* (Weiblen 2000, Ronsted *et al.* 2006, Ronsted *et al.* 2008a, Ronsted *et al.* 2008b, Chantarasuwan *et al.* 2015, Pederneiras *et al.* 2015) que, apesar de abordarem a seção *Americanae*, fazem uso de pouquíssimas amostras de espécies dos Neotrópicos. Isso reforça a necessidade de uma revisão taxonômica completa da seção, e um estudo filogenético com o maior número possível de espécies neotropicais.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Verificar as relações filogenéticas com uso de dados moleculares entre as espécies dos complexos “*citrifolia*” e “*pertusa*”, pertencentes à seção *Americanae* do subgênero *Spherosuke*, e inferir hipóteses de origem e diversificação do grupo.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar as relações moleculares dos complexos a partir da combinação de dados moleculares;
- Estudar os caracteres diagnósticos das espécies dos complexos *F. citrifolia* e *F. pertusa*;

- Analisar os padrões biogeográficos dos taxa e reconhecer os centros de origem das espécies.

3. ORGANIZAÇÃO DA TESE

Este trabalho foi dividido em três capítulos, na forma de artigos, de acordo com as normas dos periódicos científicos a que serão submetidos:

Chapter 1: Phylogeny of species related to “citrifolia” and “pertusa” complexes in *Ficus* section *Americanae*;

Chapter 2: Sinopse de *Ficus* L. subgênero *Spherosuke* Raf. seção *Americanae* (Miq.) Corner: complexos “citrifolia” e “pertusa”;

Chapter 3: Biogeography of species related to “citrifolia” and “pertusa” complexes in *Ficus* section *Americanae*.

As citações bibliográficas no texto da introdução seguem as normas apresentadas no periódico institucional Hoehnea (www.scielo.br/revistas/hoehnea/pinstruc.htm).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berg, C.C. 1989. Classification and distribution of *Ficus*. The comparative biology of figs. *Experientia* 45: 605-611.

- Berg, C.C.** 1992. Moraceae. In: Flora of the Guianas. Serie A, Phanerogams, eds. A.R.A. Gorts-Van Rijn, and M.J. Jansen-Jacobs Germany, 10-92, Koenigstein: Koeltz Scientific Books.
- Berg, C.C.** 2003. Flora Malesiana precursor for the treatment of Moraceae 1: the main subdivision of *Ficus*: the subgenera. Blumea 48: 167-178.
- Berg, C.C.** 2007. Proposals for treating four species complexes in *Ficus* Subgenus *Urostigma* Section *Americanae* (Moraceae). BLUMEA 52: 295–312
- Berg, C.C.; Avila, M.V. & Kooy, F.** 1984. *Ficus* species of Brazilian Amazonia and the Guianas. Acta Amazonica. Suplemento 14(1/2): 159-194.
- Berg, C.C. & Corner, E.J.H.** 2005. Flora Malesiana, ser. 1, vol. 17(2), Moraceae (*Ficus*). Leiden: Nationaal Herbarium Nederland.
- Berg, C.C. & Simonis, J.E.** 1981. The *Ficus* flora of Venezuela: five species complexes discussed and two new species described. Ernestia 6: 1-12.
- Berg, C.C. & Villavicencio, X.** 2004. Taxonomic studies on *Ficus* (Moraceae) in the West Indies, extra-Amazonian Brazil, and Bolivia. Ilcifolia 5: 1-177.
- Carauta, J.P.P.** 1989. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: Conservação e Taxonomia. Albertoa 2: 1-365.
- Chantarasuwan, B., Berg, C.C., Kjellberg, F., Rønsted, N., Garcia, M., Baider, C., van Welsen, P.C.** 2015. A New Classification of *Ficus* Subsection *Urostigma* (Moraceae) Based on Four Nuclear DNA Markers (ITS, ETS, G3pdh, and ncpGS), Morphology and Leaf Anatomy. PLoS ONE 10(6): 1-25.
- Corner, E.J.H.** 1962. Classification of Moraceae. Gard. Bull. Singapore 19(2): 187-252.

- Loudon, J.C. (ed.)** 1830. Loudon's Hortus britannicus: A catalogue of all the plants indigenous, cultivated in, or introduced to Britain. London: Longman, Rees, Orme, Brown, and Green.
- McNeill, J., Barrie, F.F., Buck, W.R., Demoulin, V., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Marhold, K., Prado, J., Prud'Homme van Reine, W.F., Smith, G.F. & Wiersema, J.H.** 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). Regnum Vegetabile 154. Königstein: Koeltz Scientific Books.
- Miquel, F.A.W.** 1867. Annotationes de *Ficus* speciebus. Annales Musei Botanici Lugduno-Batavi. Amsterdam, 3: 260-300.
- Pederneiras, L.C.** 2014. Filogenia, revisão taxonômica e biogeografia de *Ficus* sect.. *Pharmacosycea* (Moraceae). Tese de Doutorado. 282 pp.
- Pederneiras, L.C.; Carauta, J.P.P.; †, Romaniuc Neto, S. ; Mansano, V.F.** 2015. An overview of the infrageneric nomenclature of *Ficus* (Moraceae). TAXON 64 (3): 589–594.
- Pederneiras, L.C.; Romaniuc Neto, S. ; Mansano, V.F.** 2015. Molecular Phylogenetics of *Ficus* Section *Pharmacosycea* and the Description of *Ficus* Subsection *Carautaea* (Moraceae). Systematic Botany 40(2): 504-509.
- Rafinesque, C.S.** 1838. Sylva telluriana. Philadelphia: published by the author.
- Ronsted, N.; Weiblen, G.D.; Cook, J.M.; Salamin, N.; Machado, C.A. & Savolainen, V.** 2005. 60 million years of co-divergence in the fig-wasp symbiosis. Proceedings of the Royal Society 272: 2593-2599.
- Ronsted, N.; Salvo, G.; Savolainen, V.** 2006. Biogeographical and phylogenetic origins of African fig species (*Ficus* section *Galoglychia*). Molecular Phylogenetics and Evolution 43: 190-201.

- Ronsted, N.; Weiblen, G.D.; Clement, W.L.; Zerega, N.J.C. & Savolainen, V.** 2008a. Reconstructing the phylogeny of figs (*Ficus*, Moraceae) to reveal the history of the fig pollination mutualism. *Symbiosis* 45: 1-12.
- Rønsted, N.; Weiblen, G.D.; Savolainen, V. & Cook, J.M.** 2008b. Phylogeny, biogeography, and ecology of *Ficus* section *Malvanthera* (Moraceae). *Molec. Phylogen. Evol.* 48: 12-22.
- Santos, O.A.** 2010. Taxonomia e hipótese filogenética as seção *Americana*, subgênero *Urostigma*, gênero *Ficus* (Moraceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- Vázquez-Avila, M.D.; Berg, C.C. & Kooy, F.** 1984. New taxa of South American *Ficus*. *Acta Amazonica. Suplemento* 14(1/2): 195-213.
- Weiblen, G.D.** 2000. Phylogenetic relationships of functionally dioecious *Ficus* (Moraceae) based on ribosomal DNA sequences and morphology. *American Journal of Botany* 87(9): 1342-1357.

**Phylogeny of species related to “citrifolia” and “pertusa” complexes in *Ficus* section
*Americanae***

**Phylogeny of species related to “citrifolia” and “pertusa” complexes in *Ficus* section
*Americanae***

Gisela Pelissari^{1,2,3} & Sergio Romaniuc Neto²

1. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, Cx. Postal 68041, 04045-972, São Paulo, SP, Brasil.

2. Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário de São Paulo.

3. Author for correspondence: pelissari.gi@gmail.com

ABSTRACT—*Ficus* is commonly known as the fig trees genus, which comprises six subgenus, 19 sections and approximately 750 species. Subgenus *Spherosuke* includes four sections, between them section *Americanae*, which is the largest of *Ficus* and endemic to the Neotropics, with approximately 100 recognized species. Several studies on phylogeny of *Ficus* were published, usually with little representative of section *Americanae* and focused on the phylogenetic relationships among paleotropical species. We present in this paper a phylogenetic analysis was performed with 32 taxa belonging to section *Americanae*, focusing on species of complexes "citrifolia" and "pertusa." The combined analysis of ITS and G3PDH markers made it possible to infer two main lineages with seven clades. The analysis with EPIC marker presented limited resolution and, therefore, were excluded from this study. The molecular results confirm the monophyly of section *Americanae*, with section *Platyphyllae* as sister group. However, the complexes "citrifolia" and "pertusa" are not sustained, reinforcing the hypothesis of likely homoplasy of the characters that form the "complexes". In this case, this result has implications for the classification of species.

Keywords: ITS, EPIC, G3pdh, section *Americanae*, Neotropics

1. INTRODUCTION

Ficus section *Americanae* (Miq.) Corner is restricted to Neotropics, with about 100 species (Berg & Villavicencio 2004). It is characterized by shrub, by tree or hemiepiphytic to strangler habit, monoecy, one glandular spot at the base of the midrib beneath, figs axillary in pairs or distributed through the leafy twig, two basal bracts and one stamen per flower. It has been considered a taxonomically difficult group, both by the absence of consistent characters that delimit the taxa in sub-sections and/or series, as the phenotypic plasticity found in some species (Berg *et al.* 1984, Berg & Villavicencio 2004, Berg 2007).

Berg & Simonis (1981) proposed a classification in informal groups, called complexes, based in characteristics of leaf and indument, adding characteristics of the receptacle and geographical distribution. They proposed, five complexes: “obtusifolia”, “trigonata”, “citrifolia”, “pertusa” and “americana” complexes, which was maintained by Berg *et al.* (1984).

In a review of classification and distribution of *Ficus* (Berg 1989), the complex “obtusifolia” was not treated and complex “aurea” was created.

In the Flora of Guianas, Berg (1992) treated species from “obtusifolia” and “pertusa” complexes in complex “americana” and the delimitation of complex “citrifolia” was not clear.

In a study about *Ficus* from Greater and Lesser Antilles, extra-Amazonian Brazil and Bolivia, Berg & Villavicencio (2004) transferred the species from complex “pertusa” to complex “citrifolia”, changed the name from complex “crocata” to complex “trigonata” and from complex “obtusifolia” to complex “nymphaeifolia”, and created two new complexes: “casapiensis” and “cestrifolia”.

Berg (2007) maintained “obtusifolia” and “trigonata” complexes and proposed a treatment of four species complexes: “americana”, “aurea”, “citrifolia” and “pertusa” complexes, with some subspecies propositions and a lot of synonyms.

Molecular phylogenetic analyses became the major basis for improving classifications. Most of these articles in *Ficus* focused on an attempt to classify the genus using the phylogenetic relationships between figs and wasps (Weiblen 2000; Ronsted *et al.* 2005; Ronsted *et al.* 2006, Cruaud *et al.* 2012), other focused on biogeography studies (Ronsted 2006; Xu *et al.* 2011) or other groups (Chantarasuwan *et al.* 2015; Pederneiras *et al.* 2015). Major of these articles focused on paleotropical species with few representatives of section *Americanae*. With the addition of new taxa for the phylogeny of section *Americanae*, the present work aims to study the phylogenetic relationships of the species of this section and to test if the phylogeny can support the complexes of species proposed by Berg, specially the bigger ones: “*citrifolia*” and “*pertusa*”. Names of subgenus and sections follow Pederneiras *et al.* (2015).

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Taxon sampling

Total genomic DNA was extracted from 20 taxa of *Ficus* using the CTAB protocol of Doyle & Doyle (1987), modified by Weiblen (2000). In addition 7 G3pdh, and 18 ITS sequences were retrieved from GenBank/EBI. Included material, voucher information, and GenBank/EBI accession numbers (XXXXXX-XXXXXX) are listed in Appendix 1. Our sampling encompass all complexes proposed by Berg (2007). With specimens obtained from GenBank, the analysis included 32 species of *Ficus* sect. *Americanae*, including all *Ficus* complexes proposed by Berg (2007), one species of other subgenera of *Ficus*, and one other genera in Moraceae as outgroups.

2.2. DNA extraction, amplification and sequencing

Sources of DNA included leaves preserved in silica gel in the field and herbarium specimens. Genomic DNA was extracted from 20-25mg of dried leaves. The protocol of

Doyle & Doyle (1987) was modified to avoid problems associated with DNA isolation from leaves containing latex (Weiblen 2000). Dried leaves were ground in a ball mill and incubated at 65°C for 1-2h on shaker, in a 500µl solution of 2% CTAB buffer with 1% PVP-40 (polyvinyl pyrrolidone – molecular weight 40000) and 2.5µl of β-mercapto-ethanol. After that, samples were mixed by inverting with 500µl isoamyl-chloroform for 20 minutes. Then, the samples were centrifuged for 5 min, and the aqueous supernatant were transferred to a fresh tube and incubated for 30 min at 37°C, with 4µl RNase. Samples were mixed again by inverting with 500µl isoamyl-chloroform for 20 minutes and centrifuged for 5 min. The top phase was transferred to a fresh tube where 15µl M sodium acetate and 500µl ice-cold isopropanol were added and gently mixed to the samples. After that samples were centrifuge for 3 min at maximum speed and the isopropanol was discarded. The pellet was washed twice with 500µl ice-cold 70% ethanol, dried overnight and rehydrated with 50µl H₂O Miliq.

The internal transcribed spacer (White *et al.* 1990) was amplified using primers ITS1 and ITS2. The G3pdh region (Strand *et al.* 1997) was amplified using primers 7F and 9R and the EPIC marker (Yao *et al.* 2013) was amplified using primers LCAT3F and LCAT3R. Primer sequences for all markers are shown in Appendix 2.

The Polymerase chain reaction (PCR) was performed differently for each marker. For ITS were used GoTaq® Flexi DNA Polymerase and for EPIC and G3pdh were used GoTaq® Green Master Mix (Promega, Madison, Wisconsin, USA). Conditions are listed in Appendix 3 and the PCR programmes summarized in Appendix 4.

PCR products were sent to Macrogen Inc. South Korea (Seul), which were subsequently purified and sequenced in both directions of the strands of DNA, using the same PCR primers.

2.3. DNA sequence alignments and phylogenetic analyses

Sequences were improved using Geneious 8.0 (Kearse *et al.* 2012; Biomatters, 2014), and both forward and reverse sequences were assembled. Multiple-sequence alignment was performed using Clustal W (Chenna *et al.* 2003) followed by manual optimization. Manual alignment and optimization were performed in Geneious 8.0.

The trees obtained for each region were examined for high (bootstrap of 80% or higher) or low (bootstrap below 80%) incongruences based on bootstrap support for nodes in both of the separate analyses. All data matrices for this study will be deposited in TreeBASE (<http://www.treebase.org/>).

Phylogenetic analyses of ITS, G3pdh, and EPIC combined data set were performed using maximum likelihood (ML), and Bayesian inference (BI).

Based on the Akaike information criterion (Akaike, 1974; Posada & Buckley, 2004), combined data sets was evaluated for the appropriate model of molecular evolution using ModelTest v. 3.7 (Posada and Crandall, 1998).

ML phylogenies was assessed with a bootstrap analysis using 1,000 replicates with 100 random addition sequence replicates, and tree bisection and reconnection (TBR) branch swapping as implemented in PAUP* 4.01b10 (Swofford, 2002). Bootstrap analyses (1000 pseudoreplicates) were conducted with the same parameters to examine the relative level of support for clades on the cladograms (Felsenstein, 1985).

The BI tree was constructed using MrBayes v.3.1.2 (Ronquist & Huelsenbeck, 2003). Four Markov Chain Monte Carlo simulations were run simultaneously and sampled every 5000 generations for a total of 5 000 000 generations until the average deviation of split frequencies was well below 0.01. Bootstrap (BP) is showed in figure 1.

RESULTS

New sequences of high quality were obtained in the proportion of 41% (ITS), 33% (G3pdh), and 31% (EPIC) from 48 sample specimens of *Ficus* sect. *Americanae*, which 44 were fresh material stored in silica gel.

According to Yao *et al.* (2013) EPIC markers should be extremely useful for phylogenetic analysis at the family Moraceae level, because this marker shows a level of intron divergence that is of a similar magnitude as ITS, which is one of the most informative and broadly used markers in plant molecular systematics. Despite being a marker developed for evolutionary studies in *Ficus*, the analyzes of the sequences of EPIC region was excluded from the discussion, as the topology generated by bayesian inference was incongruous with ITS and G3pdh trees and did not reflect their phylogenetic relationships.

ITS alignment was made for 38 accessions (including outgroup), contained 728 bp., and G3pdh alignment was made for 23 accessions with 791 bp, The combined alignment for ITS+G3pdh included 38 accessions containing 1519 bp. Both individual and combined analyses show identical topologies.

The phylogenetic trees constructed by ML and BI (50% majority rule consensus tree) resulted in a similar topology. Only the ML tree is shown (Fig. 1).

DISCUSSION

The bayesian inference of the sampled markers resulted in a phylogenetic tree with high resolution, but some clades formed within the section *Americanae* received low values of posterior probability. Section *Americanae* appears as a monophyletic group and *Ficus lutea* Vahl (section *Platyphyllae* Mildbr. & Burret) appears as sister group of section *Americanae*, corroborating the results of the latest articles published for *Ficus* (Weiblen 2000; Ronsted et al 2005; Ronsted et al 2008; Xu et al 2011; Chantarasuwan *et al.* 2015; Pederneiras *et al.* 2015).

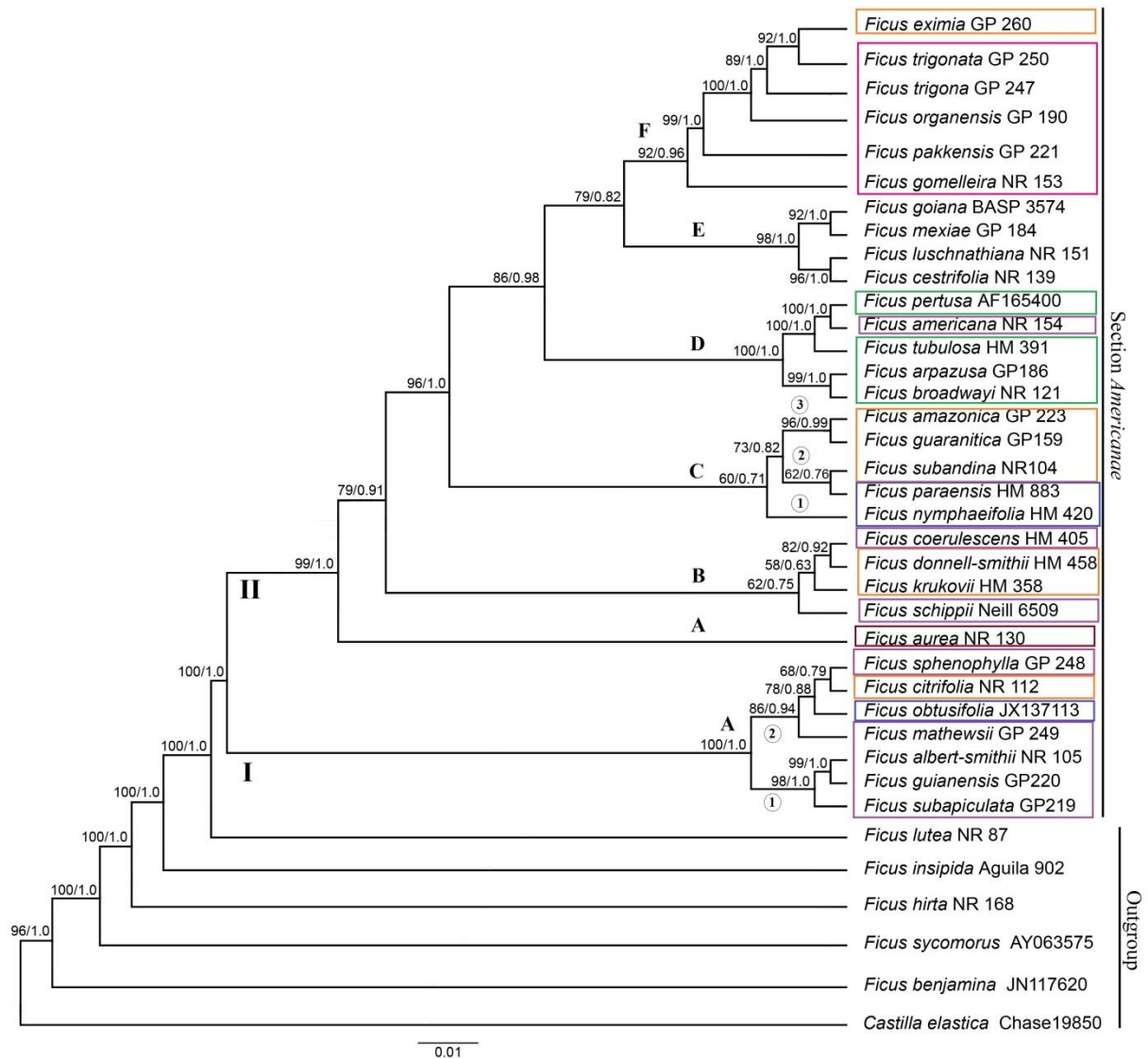


Figure 1: Bayesian consensus tree for section *Americanae* based on combined molecular data (ITS and G3pdh). The numbers along the branches indicate support (maximum likelihood bootstrap [BP] / Bayesian posterior probability [PP]). Complexes according to Berg 2007 (complex “americana” (purple square); complex “aurea” (brown square); complex “citrifolia” (orange square); complex “obtusifolia” (blue square); complex “pertusa” (green square); complex “trigonata” (pink square)).

The lineages with the species of section *Americanae* (I and II) had high value support (BP= 100, PP=1). The combined analysis between ITS+G3pdh formed a topology with seven clades (Fig. 1) but none of them corresponds to the “complexes” of section *Americanae*

proposed and reviewed by Berg (Berg & Simonis 1981; Berg *et al.* 1984; Berg 1989; Berg 1992; Berg & Villavicencio 2004; Berg 2007). Species of all “complexes” were sampled in this study.

The results obtained have implications for the classification of species in sect. *Americanae*.

Lineage I, clade A: is well supported (BP=100, PP= 1) and formed by species that are more related to complex “americana”, with inclusion of *F. citrifolia* Mill. and *F. obtusifolia* Kunth (belonging to “citrifolia” and “obtusifolia” complexes, respectively). All species presents flat ostiole, except *F. obtusifolia* (proeminent ostiole) and *F. subapiculata* (Miq.) Miq. (crateriform ostiole). The species of complex “americana” as defined by Berg *et al.* (1984) share the following characters: leaf blade with tertiary venation partially or completely parallel secondary; figs confined in the leaf axils and/or spurs along the branches (ramiflorous) of small to medium sized and orange or red when ripe.

While *F. americana* Aubl. is treated as a species (Berg 2007), *F. guianensis* Desv. ex Ham., and *F. subapiculata* are treated as subspecies, and *F. mathewsii* (Miq.) Miq. a form of *F. guianensis*. The four species occurred in South America, especially in the Amazon basin. The morphological characteristics indicated above, by the author, and the results obtained in the molecular analysis, allow us to separate them in species and not subspecies or forms.

Among the seven species belonging to complex “americana”, included in the analysis, only *F. subapiculata*, *Ficus guianensis* and *F. albert-smithii* Standl. formed a monophyletic group (**Lineage I, clade A, group 1**) well sustained (PP=1). *Ficus sphenophylla* Standl. and *F. mathewsii* (**Lineage I, clade A, group 2**) appears more related to *F. citrifolia* (BP= 68, PP=0.79) and *F. obtusifolia* (BP= 86, PP=0.94), respectively. *Ficus. schipii* Standl. and *F. americana* appear distributed along the tree, not showing the formation of the complex “americana”.

Lineage II, clade A: *Ficus aurea* Nutt formed a monophyletic group, and well supported (BP=99, PP=1), but this result must be seeing with caution, since only one species of this “complex” was sampled (*F. aurea*).

Ficus isophlebia Standl., *F. jimenezzi* Standl. and *F. tuerckheimii* Standl. are also cited to complex “aurea”. Further analysis sampling related species are required to investigate their relationships.

Lineage II, clade B: this clade shows low support (BP= 62, PP=0.75). It is formed by four species, with flat to slightly proeminent ostioles. Two of them are related to complex “citrifolia” (*F. donnell-smithii* Standl. and *F. krukovi* Standl.) while *F. coerulescens* (Rusby) Rossberg and *F. schippi* were cited as belonging to complex “americana”.

Lineage II, clade C: has low support (BP=60, PP=0.71) and it's formed by species with flat to proeminent ostioles. It is formed by species belonging to complex “obtusifolia” with low support (BP=73, PP=0.82), with addition of *F. subandina* Dugand (complex “citrifolia”) on **group 2** (BP=62, PP=0.76). **Group 3** is formed only by species with flat ostiole, both of them belonging to complex “citrifolia”, with strong support (BP=96, PP=0.99).

Ficus citrifolia and *F. guaranitica* Chodat were sampled and both of them formed different clades, which reinforces the results of morphological studies for complex “citrifolia” (Chapter 2). Not only morphology but the geographical distribution, in this case, is essential for delimiting both species: *F. guaranitica* is widely distributed in South America: Northeast of Argentina, Paraguay, southeast and midwest regions of Brazil, Bolivia, Peru and northern Brazil, to the northwest of Colombia, while *F. citrifolia* is presented as restricted species to Antilles and south Florida.

Lineage II, clade D: The phylogenetic relationships of the complex “pertusa” was well supported (BP= 100, PP=1). The clade grouped species traditionally recognized for this complex, with crateriform ostiole, with or without the elevation of the syconium wall (Berg *et al.* 1984) with the inclusion of a species of complex “americana” (*F. americana*, which

presents flat ostiole). The complex “pertusa” are distinguished in six forms: *trachelosyce*-form, *padifolia*-form, *pertusa*-form, *arpazusa*-form, *broadwayi*-form and *subtriplinervia*-form. Two of these species, *F. padifolia* Kunth and *F. trachelosyce* Dugand have restricted distribution in Central America and are quite distinct from *F. pertusa*: figs are bigger (0,8-1,8cm diameter) and when mature are purplish color. *Ficus arpazusa* Casar. is another species that is quite confused with *F. pertusa*, as well as *F. padifolia* and *F. trachelosyce* also have crateriform ostiole. Two other species, recently discovered in complex “pertusa” (Pelissari & Romaniuc Neto 2014, 2015), *F. tubulosa* Pelissari & Romaniuc and *F. nigrotuberculata* Pelissari & Romaniuc, were identified as *F. pertusa*, and probably would be inserted in “*trachelosyce*-form” group.

Ficus broadwayi has restricted distribution in Brazil, occurring only in the states of Bahia, Maranhão, Pará and Roraima. For Berg (2007), was treated as *broadwayi*-form within the complex “pertusa”. As *F. arpazusa* (southeastern Brazil), treated as *arpazusa*-form, *F. broadwayi* have large size leaves and syconia, different from *pertusa*-form and *trachelosyce*-form. The morphological study of this complex (Chapter 2) had already showed us the differences between all species treated by Berg (2007) as forms.

Lineage II, clade E: This clade is well supported (BP= 98, PP= 1) and contains species with flat ostiole, that were treated as belonging to complex “cestrifolia”, a “complex” that was not revised after its proposition. According to Berg & Villavicencio (2004), species belonging to this group presents small leaves, small figs (0.5-1 cm in diameter) and turn red at maturity. These characteristics cannot be used to separate groups in section *Americanae*, since in most species the figs become reddish at maturity.

Lineage II, clade F: presents species belonging to complex “trigonata”, and is also well supported (BP= 92, PP=0.96), with addition of *F. pakkensis* Standl., which is cited as belonging to complex “citrifolia”, but appears as phylogenetically and morphologically more related to species of complex “trigonata”. According to Berg (2007) this “complex” is easily

recognized by the presence of a triangular or circular necklace surrounding the orobacts, presence of tomentose indumentum type throughout the abaxial face of the blade and figs, are also quite common in most species.

Also in this clade is *F. eximia* Schott, another species from complex “citrifolia”. However, field observations and herbarium material suggest that *F. eximia* is even more closely related to species of the complex “obtusifolia”, which is easily recognized by the presence of trichomes on the inner face of epibracts and two visible orobacts in ostiole entry. Additionally, most species has prominent cone-shaped ostiole, and relatively large epibracts.

The two markers used here provided a good resolution of the phylogenetic relationships of the fig trees of section *Americanae*, specially the species cited to “ citrifolia” and “ pertusa,” complexes, but did not allowed us to delimit subsections to section *Americanae*.

Of the six complexes traditionally and informally recognized based on morphology and geographical distribution, none were supported as monophyletic, leading us to conclude that further studies should be made, both in taxonomy and in molecular area, as in the relationships between figs and wasps, with larger sample of species from section *Americanae*.

Taxonomic considerations presented were based on the support provided to the tree topology generated from molecular data. The molecular analysis of these species gave us a new outlook on the group's taxonomy and allowed us to realize that names treated by Berg as synonyms or forms, must be elevated again to species status.

LITERATURE CITED

- Akaike, H.** 1974. A new look at the statistical model identification. I. E. E. E. Trans Automatic Control 19: 716--723.
- Berg, C.C.** 1989. Classification and distribution of *Ficus*. The comparative biology of figs. Experientia 45: 605-611.

- Berg, C.C.** 1992. Ulmaceae, Moraceae, Cecropiaceae, Urticaceae, and Casuarinaceae. In A.R.A. Görts-van Rijn (ed.), *Flora of the Guianas Ser. A., Fasc. 11.* pp. 222: 141-191. Koenigstein.
- Berg C.C.** 2007. Proposal for treating four species complexes in *Ficus* subgenus *Urostigma* section *Americanae* (Moraceae). *Blumea* 52: 295-312.
- Berg, C.C.; Avila, M.V. & Kooy, F.** 1984. *Ficus* species of Brazilian Amazonia and the Guianas. *Acta Amazonica. Suplemento* 14(1/2): 159-194.
- Berg, C.C. & Simonis, E.** 1981. The *Ficus* flora of Venezuela: Five species complexes discussed and two new species described. *Ernstia* 6: 1-12.
- Berg, C.C. & Villavicencio, X.** 2004. Taxonomic studies on *Ficus* (Moraceae) in the West Indies, extra-Amazonian Brazil, and Bolivia. *Ilicifolia* 5: 1-132.
- Biomatters.** 2014. Geneious ® 8.0.2. Biomatters development team. <http://www.geneious.com> (accessed 15/10/2015).
- Chantarasuwan, B., Berg, C.C., Kjellberg, F., Rønsted, N., Garcia, M., Baider, C. & van Welzen, P.C.** 2015. A new classification of *Ficus* subsection *Urostigma* (Moraceae) based on four nuclear DNA markers (ITS, ETS, G3pdh, and ncpGS), morphology and leaf anatomy. *PLoS ONE* 10(6): 1-25.
- Chenna, R., Sugawara, H., Tadashi, K., Lopez, R., Gibson, T. J., Higgins, D. G., & Thompson, J. D.** 2003. Multiple sequence alignment with the Clustal series of programs. *Nucleic Acids Research* 31: 3497--3500.
- Cruaud, A., Rønsted, N., Chantarasuwan, B., Chou, L.S., Clement, W.L., Couloux, A., Cousins, B., Genson, G., Harrison, R.D., Hossaert-McKey, M., Jabbour-Zahab, R., Jouselin, E., Kerdelhue, C., Kjellberg, F., Lopez-Vaamonde, C., Peebles, J., Peng, Y.Q., Pereira, R.A.S., Schramm, T., Ubaidillah, R., van Noort, S., Weiblen, G.D., Yang, D.R., Yodpinyanee, A., Libeskind-Hadas, R., Rasplus, J.Y., and Savolainen, V.** 2012. An

extreme case of plant–insect codiversification: figs and fig-pollinating wasps. *Systematic Biology* 61: 1029–1047.

Doyle, J.J. & J.L. Doyle. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small amounts of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19: 11–15.

Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution* 39: 783--791.

Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., Buxton, S., Cooper, A., Markowitz, S., Duran, C. Thierer, T., Ashton, B., Meintjes, P. & Drummond, A. 2012. Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics* 12: 1647--1649.

Pederneiras, L.C.; Carauta, J.P.P.; †, Romaniuc Neto, S. ; Mansano, V.F. 2015. An overview of the infrageneric nomenclature of *Ficus* (Moraceae). *TAXON* 64 (3): 589–594.

Pederneiras,L.C., Romaniuc Neto,S. and Mansano,V.F. 2015. Molecular phylogenetics of *Ficus* section *Pharmacosycea* and the description of *Ficus* subsection *Carautaea* (Moraceae). *Systematic Botany* 40(2): 504-509

Pelissari, G. & Romaniuc Neto, S. 2014. *Ficus tubulosa* (Moraceae), a new Amazonian species and the re-establishment of *Ficus* trachelosyce. *Phytotaxa* 170 (3): 207-212.

Pelissari, G. & Romaniuc Neto, S. 2015. A new Amazonian species of *Ficus* L. (Moraceae). *Phytotaxa* 239(1): 96-100.

Posada, D. & Buckley, T.R. 2004. Model Selection and Model Averaging in Phylogenetics: Advantages of Akaike Information Criterion and Bayesian Approaches Over Likelihood Ratio Tests. *Syst. Biol.* 53: 793--808.

Posada, D. & Crandall, K.A. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics* 14: 817--818.

Ronquist, F. & Huelsenbeck, J.P. 2003. MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics* 19: 1572--1574.

- Ronsted, N.; Weiblen, G.D.; Cook, J.M.; Salamin, N.; Machado, C.A. & Savolainen, V.** 2005. 60 million years of co-divergence in the fig-wasp symbiosis. *Proceedings of the Royal Society* 272: 2593-2599.
- Rønsted , N., Salvo, G. & Savolainen, V.** 2006. Biogeographical and phylogenetic origins of African fig species (*Ficus* section Galoglychia). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 190-201.
- Ronsted, N.; Weiblen, G.D.; Clement, W.L.; Zerega, N.J.C. & Savolainen, V.** 2008. Reconstructing the phylogeny of figs (*Ficus*, Moraceae) to reveal the history of the fig pollination mutualism. *Symbiosis* 45: 1-12.
- Strand, A. E., J. Leebens- Mack, and B. G. Milligan.** 1997. Nuclear DNA based markers for plant evolutionary biology. *Molecular Ecology* 6: 113–118.
- Swofford, D.L.** 2002. PAUP*: Phylogenetic analysis using **parsimony** (* and other methods), version 4.0b10. Sunderland, Massachusetts: Sinauer.
- Xu, L., R. D. Harrison, P. Yang, and D. R. Yang.** 2011. New insight into the phylogenetic and biogeographic history of genus *Ficus*: Vicariance played a relatively minor role compared with ecological opportunity and dispersal. *Journal of Systematics and Evolution* 49: 546–557.
- Weiblen, G.D.** 2000. Phylogenetic relationships of functionally dioecious *Ficus* (Moraceae) based on ribosomal DNA sequences and morphology. *Amer. J. Bot.* 87(9): 1342--1357.
- White, T. J., T. Bruns, S. Lee, and J. Taylor.** 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. Pp. 315–322. in *PCR Protocols*, eds. M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, and T. J. White. California: Academic Press.
- Yao, X., Li, C. & Dick, C.W.** 2013. Exon-primed intron-crossing (EPIC) markers for evolutionary studies of *Ficus* and other taxa in the fig family (Moraceae). *Applications in Plant Sciences* 1(10): 1-4.

Appendix

Appendix 1: Taxa from *Ficus* and outgroups included in the study.

Taxon	Voucher	Article	Epic	G3pdh	ITS
<i>Castilla elastica</i>	C 19850	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730143
<i>Ficus albert-smithii</i>	NR 105	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730069
<i>Ficus americana</i>	NR 154	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092339	AY730070
<i>Ficus aurea</i>	NR 130	Cruaud, A. <i>et al.</i> 2012	---	EU087636	EU091598
<i>Ficus benamina</i>	Xu 2012	Xu <i>et al.</i> 2012	---	JN117687	JN117620
<i>Ficus broadwayi</i>	NR 121	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092341	AY730072
<i>Ficus cestrifolia</i>	NR 139	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092342	AY730076
<i>Ficus citrifolia</i>	NR 112	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730077
<i>Ficus gomelleira</i>	NR 153	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730081
<i>Ficus hirta</i>	NR 168	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092386	AY730127
<i>Ficus insipida</i>	A 902	Pederneiras <i>et al.</i> 2015	---	KM186212	KM186249
<i>Ficus luschnathiana</i>	NR 151	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730082
<i>Ficus lutea</i>	NR 87	Renoult <i>et al.</i> 2009	---	---	GQ504296
<i>Ficus obtusifolia</i>	Xu 2012	Yao <i>et al.</i> 2013	---	---	JX137113
<i>Ficus pertusa</i>	V09	Weiblen 2000	---	---	AF165400
<i>Ficus schippii</i>	N 6509	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730089
<i>Ficus subandina</i>	NR 104	Ronsted <i>et al.</i> 2007	---	---	DQ455668
<i>Ficus sycomorus</i>	Jousselin 2003	Jousselin <i>et al.</i> 2003	---	---	AY063575
<i>Ficus amazonica</i>	GP223	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus arpazusa</i>	GP186	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus coerulescens</i>	HM405	Obtained in this paper	---	G	G
<i>Ficus donnell-smithii</i>	HM458	Obtained in this paper	---	---	G
<i>Ficus eximia</i>	GP160	Obtained in this paper	G	---	G
<i>Ficus goiana</i>	BASP3574	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus guaranitica</i>	GP159	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus guianensis</i>	GP220	Obtained in this paper	---	G	G
<i>Ficus krukovii</i>	HM358	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus mexiae</i>	GP184	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	HM420	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus organensis</i>	GP190	Obtained in this paper	---	---	G
<i>Ficus pakkensis</i>	GP221	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus paraensis</i>	HM883	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus sphenophylla</i>	GP248	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus subapiculata</i>	GP219	Obtained in this paper	---	---	G
<i>Ficus trigona</i>	GP247	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus trigonata</i>	GP250	Obtained in this paper	G	G	G

<i>Ficus tubulosa</i>	HM391	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus mathewsii</i>	GP249	Obtained in this paper	G	G	G

Appendix 2: Sequences of primers used in this study

Region	Primer sequence	Reference
EPIC	LCAT3F: 5' -GCG GGT ATA AGA AGG GAA CC- 3'	Yao <i>et al.</i> (2013)
	LCAT3R: 5' -GGT GCA TTG ACC ACC TTG AT- 3'	
G3pdh	GPDX7F: 5' -GAT AGA TTT GGA ATT GTT GAG G- 3'	Ronsted <i>et al.</i> (2008)
	GPDX9R: 5' -AAG CAA TTC CAG CCT TGG- 3'	
ITS	ITS1F: 5' -AAC AAG GTT TCC GTA GGT GA- 3'	Zerega <i>et al.</i> (2010)
	ITS2R: 5' -TAT GCT TAA AYT CAG CGG GT- 3'	

Appendix 3: Mix concentrations for each marker

Region	Mix
EPIC	2μL of DNA product, 12μL of GoTaq® Green Master Mix, 1μL of each 10μM primers (forward and reverse), 1μL of BSA (Promega, Madison, Wisconsin, USA), 1μL of DMSO and 10μl of MiliQ H2O, in a total volume of 28μL.
G3pdh	2μL of DNA product, 12μL of GoTaq® Green Master Mix, 1μL of each 10μM primers (forward and reverse), 1μL of BSA (Promega, Madison, Wisconsin, USA), 1μL of DMSO and 10μl of MiliQ H2O, in a total volume of 28μL.
ITS	2μL of DNA product, 5μL of GoTaq® Flexi Buffer, 1.5 μL of 25mM MgCl ₂ , 1μL of 10μM Dntp's, 1μL of each 10μM primers (forward and reverse), 1μL of BSA (Promega, Madison, Wisconsin, USA), 1μL of DMSO, 11,85μl of MiliQ H2O and 0.15 μL of GoTaq® in a total volume of 25μL.

Appendix 4: PCR thermal conditions for each molecular marker

Region	Thermal conditions	Reference
EPIC	(A) denaturation at 95°C (5 min); (B) 35 cycles of denaturation at 95°C (60 s), annealing at 54°C (60 s), and extension at 72°C (60 s); and (C) a final extension at 72°C (10 min)	Modified from Yao <i>et al.</i> (2013).
G3pdh	(A) denaturation at 95°C (4 min); (B) 35 cycles of denaturation at 95°C (1 min), annealing at 52°C (1 min), and extension at 72°C (1 min) and (C) a final extension at 72°C (7 min) and then lowered to 4°C.	Modified from Ronsted <i>et al.</i> (2008).
ITS	(A) denaturation at 95°C (4 min); (B) 35 cycles of denaturation at 95° (60 s), annealing at 53°C (60 s), and extension at 72°C (60 s); and (D) final extension at 72°C (5 min) and then lowered to 4°C.	Modified from Zerega <i>et al.</i> (2010).

**Sinopse de *Ficus* L. subgênero *Spherosuke* Raf. seção *Americanae* (Miq.) Corner:
complexos “*citrifolia*” e “*pertusa*”**

**Sinopse de *Ficus* L. subgênero *Spherosuke* Raf. seção *Americanae* (Miq.) Corner:
complexos “*citrifolia*” e “*pertusa*”**

Gisela Pelissari^{1,2,3} & Sergio Romaniuc Neto²

1. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, Av. Miguel Stéfano, 3687, Água Funda - São Paulo - SP - CEP: 04301-902. Brasil.
2. Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário de São Paulo, Av. Miguel Stéfano, 3687, Água Funda - São Paulo - SP - CEP: 04301-902. Brasil.
3. Author for correspondence: pelissari.gi@gmail.com

ABSTRACT—*Ficus* L. is the largest genus of Moraceae, with about 750 species distributed throughout the world, especially in tropical and subtropical regions. It is classified into six subgenera and 19 sections. Section *Americanae* belongs to subgenus *Spherosuke* and it is endemic of the Neotropics. Its main features are the presence of monoiceous individuals, arboreal or hemi-epiphytes, two or more syconia in the armpit of the leaves, male flowers with one stamen. Section *Americanae* was informally classified into two "complexes", which caused difficulties in the interpretation of taxa. Of the six "complexes" proposed two are part of this study: “*citrifolia*” and “*pertusa*” complexes. Twenty species which belongs to these two “complexes” are described: *F. amazonica*, *F. aripuanensis*, *F. arpazusa*, *F. broadwayi*, *F. citrifolia*, *F. donnel-smithii*, *F. dugandii*, *F. eximia*, *F. guaranitica*, *F. hatschbachii*, *F. krukovi*, *F. lauretana*, *F. nigrotuberculata*, *F. pakkensis*, *F. pallida*, *F. paludica*, *F. pertusa*, *F. subandina*, *F. trachelosyce* e *F. tubulosa*. Some binomials that were previously treated as synonyms or forms of *F. citrifolia* and *F. pertusa* were elevated again to species level. Key for species recognition, geographical distribution maps, illustrations, besides the taxonomic comments are here presented.

Keywords: Neotropics, morphology, syconium, taxonomy.

RESUMO—*Ficus* L. é o maior gênero de Moraceae, com aproximadamente 750 espécies, distribuídas por todo o mundo, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais. Está classificado em seis subgêneros e 19 seções. A seção *Americanae*, pertencente ao subgênero *Spherosuke* é endêmica dos Neotrópicos. Suas principais características são a presença de indivíduos monóicos, arbóreos ou hemiepífitos, dois ou mais sicônios na axila das folhas e flores masculinas com um estame. A seção foi classificada informalmente em seis “complexos”, o que causou dificuldades na interpretação dos táxons. Dos seis “complexos” propostos, dois fazem parte deste estudo: “citrifolia” e “pertusa”. Vinte espécies pertencentes a esses dois “complexos” são aqui descritas: *F. amazonica*, *F. aripuanensis*, *F. arpazusa*, *F. broadwayi*, *F. citrifolia*, *F. donnel-smithii*, *F. dugandii*, *F. eximia*, *F. guaranitica*, *F. hatschbachii*, *F. krukovii*, *F. lauretana*, *F. nigrotuberculata*, *F. pakkensis*, *F. pallida*, *F. paludica*, *F. pertusa*, *F. subandina*, *F. trachelosyce* e *F. tubulosa*. Alguns binômios anteriormente tratados como sinônimos ou formas de *F. citrifolia* e *F. pertusa* foram elevados à espécie. Chave para reconhecimento das espécies, mapas de distribuição geográfica, ilustrações, além de comentários taxonômicos são aqui apresentados.

Palavras-chave: Neotrópicos, morfologia, sicônios, taxonomia.

Introdução

O subgênero *Spherosuke* Raf. é o maior em *Ficus* L., com aproximadamente 280 espécies em todo o mundo, onde a maioria das espécies são hemi-epífitas (Berg 2003). Além disso, suas lâminas apresentam uma glândula acropielar, sicônios aos pares e flores masculinas com um estame. Pederneiras *et al.* (2015), com base em Berg & Corner (2005), organizou o subgênero *Spherosuke* em quatro seções: *Platyphyllae* Mildbr. & Burret, *Urostigma* (Endl.) Griseb., *Cordifoliae* G. Don e *Americanae* (Miq.) Corner, esta última de

ocorrência exclusiva nos neotrópicos, com aproximadamente 100 espécies, reconhecida também por Berg & Villavicencio (2004) e Mendonça-Souza (2006).

Berg & Simonis (1981) propuseram uma divisão informal das espécies da seção *Americanae*, cuja circunscrição era incerta, com base na morfologia e distribuição geográfica, em cinco “complexos”: “americana”, “citrifolia”, “obtusifolia”, “pertusa” e “trigonata”. Berg *et al.* (1984), durante a revisão das espécies de *Ficus* para a Amazônia e Guianas, mantêm os complexos de espécies anteriormente propostos e em 1989, Berg reorganiza as espécies da seção *Americanae* em cinco complexos, pouco diferentes das revisões anteriores, incluindo as espécies do complexo “obtusifolia” no complexo “trigonata” e criando o complexo “aurea”.

Berg & Villavicencio (2004) optaram provisoriamente por distribuir as espécies da seção em seis complexos, com base em caracteres morfológicos tanto vegetativos quanto reprodutivos: “crocata”, “nymphaeifolia”, “americana”, “casapiensis”, “cestrifolia” e “citrifolia”, este último com a inclusão das espécies do complexo “pertusa”, sendo composto por aproximadamente 20 espécies e mais de 50 binômios.

Berg (2007) propõe uma nova divisão informal para a seção *Americanae*, agrupando as espécies em seis complexos: “obtusifolia”, “trigonata”, “americana”, “aurea”, “citrifolia” e “pertusa”.

A forte divergência entre os autores sobre a diversidade das espécies da seção *Americanae*, a ampla distribuição geográfica de alguns táxons e o alto número de sinônimos de alguns taxa, demonstram o quanto as espécies dessa seção ainda estão mal resolvidas. O que podemos notar para a seção *Americanae* são trabalhos de floras locais (Berg & Simonis 2000, Berg & Villavicencio 2004, Mendonça-Souza 2006, Berg 2009, Souza 2009) muitas vezes feitos por diferentes autores, que divergem quanto à circunscrição dos táxons.

Ficus citrifolia e *F. pertusa* apresentam uma expressiva plasticidade morfológica de seus caracteres, sendo incluídas em complexos de espécies. A dificuldade no reconhecimento das espécies que compõem esses dois “complexos” implica em divergências nas suas histórias

taxonômicas e até mesmo nas filogenias que as incluem. Ambos foram selecionados para o presente estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consistiu de revisão e compilação bibliográfica, com levantamento de protólogos e materiais tipo dos nomes citados por Berg (2007) relacionados aos complexos “citrifolia” e “pertusa”. Foram consultadas a rede de bibliotecas disponíveis na internet, Biodiversity Heritage Library, Botanicus Digital Library e Internet Archive, além das bibliotecas do Instituto de Botânica de São Paulo, Kew Botanical Gardens e Museu Nacional de História Natural de Paris. Protólogos das espécies foram estudados, além de bibliografias específicas sobre morfologia, filogenia e biogeografia de *Ficus*.

Os materiais botânicos pertencentes às espécies em estudo foram obtidos em visitas a herbários nacionais e internacionais (ALCB, B, BG, BM, HAMAB, IAN, INPA, K, L, LINN, MG, P, RB, SP), com o objetivo de se obter material suficiente de cada táxon, para uma análise satisfatória da variação morfológica e distribuição geográfica das espécies (acrônimos dos herbários de acordo com Holmgren & Holmgren, 2011). Parte dos materiais tipo foi pessoalmente analisada e fotografada, e parte foi consultada no formato de imagens em alta resolução, principalmente os localizados nos herbários Norte-Americanos (F, MO, NY e US).

Para complementar as coleções de *Ficus* e observar as espécies em seu ambiente natural, foram organizadas viagens de coleta pelo sudeste e norte do Brasil, em áreas como Serra da Mantiqueira, Serra do Mar, áreas litorâneas de São Paulo e Rio de Janeiro, região Amazônica (Acre, Amapá, Amazonas, Pará e Tocantins) e Machu Picchu, localizada entre a região andina e amazônica.

O material coletado foi herborizado e processado de acordo com as técnicas propostas em Peixoto & Maia (2013).

Observações gerais sobre altura, coloração e aspecto das inflorescências foram feitas, quando possíveis, além de fotografias dos indivíduos em seu ambiente natural.

A identificação foi feita através de estudos morfológicos, bibliografia específica, além da comparação dos materiais de herbário com os materiais tipo e protólogos.

Os estudos morfológicos se basearam na análise de caracteres como hábito, forma, dimensão e indumento das folhas e estípulas. Como referência para a terminologia destas características foi adotado Radford *et al.* (1974) e Beentje (2012). Para os caracteres referentes ao sicônio, foi adotado Mello-Filho *et al.* (2001).

MORFOLOGIA

Hábito, látex e estípulas

As espécies aqui estudadas possuem hábito arbustivo, arbóreo e/ou hemiepifítico (Fig. 1A-B). No caso das hemiepífitas, as plantas iniciam seu desenvolvimento como epífitas e suas raízes se desenvolvem em direção ao solo, envolvendo a árvore hospedeira. No entanto, nem todas as espécies apresentarão tal hábito, uma vez que suas sementes podem ser lançadas diretamente ao solo e, ao germinarem, apresentarão hábito arbóreo.

Os ramos foliares apresentam uma estípula terminal, formada por duas folhas modificadas que protegem a gema, o novo entrenó e a folha jovem. A estípula é caduca, deixando uma cicatriz anelar no ramo, quando a folha jovem ultrapassa seu limite (Fig. 1C,a).

O látex é aquoso a leitoso, geralmente adocicado, distribuído por todas as partes da planta. As diferenças de suas características estão relacionadas à abundância, coloração, concentração e oxidação. Geralmente apresenta a coloração branca, podendo ser ralo como, por exemplo, em *F. arpazusa* (Fig. 1D) ou espesso, como em *F. krukovichii* (Fig. 1E).

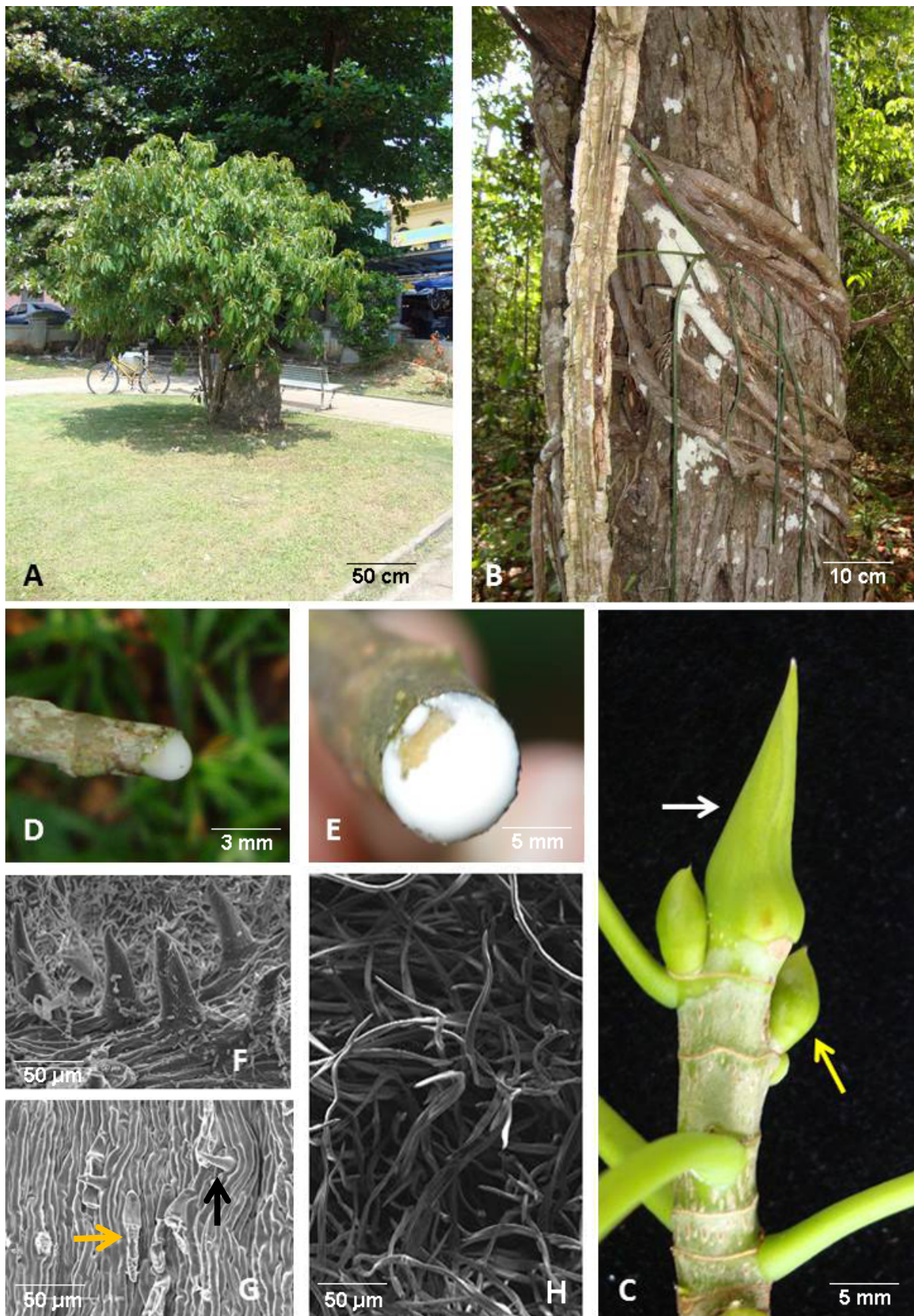


Figura 1: Variações do hábito, látex e tricomas: A. *F. amazonica*, árvore. B. *F. arpazusa*, hemiepífita. C. *F. arpazusa*, estípula terminal e cicatrizes anelares nos ramos (seta branca); tegilo (seta amarela). D. *F. arpazusa*, látex ralo. E. *F. krukovii*, látex espesso. E. *F. arpazusa*, látex ralo. F. *F. pakkensis*, tricomas simples na face abaxial da lâmina. G. *F. arpazusa*, tricomas glandulares (seta preta) e tricomas simples (seta laranja), na nervura central, na face abaxial da lâmina. H. *F. eximia*, tricomas simples, longos, no ápice da estípula. (B-C, Pelissari 186. F, Loubry 1130. G, Ribeiro 628. H, Pelissari 187). Fotos: G. Pelissari.

Indumento

São encontrados os seguintes tipos de indumento: glabro, puberulento a pubescente ou escabro. Sob microscopia eletrônica de varredura, das espécies aqui estudadas, foram encontrados os mesmos tipos de tricomas citados por Mendonça-Souza (2006): tricomas simples (Fig. 1F) e glandulares capitados estipitados (Fig. 1G), podendo ser curtos (Fig. 1G) ou longos (Fig. 1H).

Folha

As espécies aqui estudadas apresentam folhas simples, inteiras, com disposição alterna espiralada, margem inteira, com lâmina de forma, ápice, base e textura de membranácea a coriácea.

O pecíolo varia em tamanho, com epiderme geralmente persistente, ou desprendendo-se em placas quando seco (esfoliada).

As folhas apresentam venação broquidódroma, o número de nervuras secundárias varia de 4-14 e apresentam coloração mais clara, na maioria das espécies, podendo ser planas ou proeminentes na face abaxial da lâmina. Também apresentam apenas uma glândula acropetiolar (Fig. 12A).

As espécies citadas para o complexo “citrifolia” apresentam lâminas geralmente maiores que 10 cm, variando de estreito-elíptica (*F. donnel-smithii*; Fig. 2D) a ovada (*F. dugandii*; Fig. 2F), com ápice geralmente agudo em *F. paludica* (Fig. 2J) a acuminado em *F. krukovichii* (Fig. 2I) e base arredondada em *F. pakkensis* (Fig. 2K) a cordada em *F. citrifolia* (Fig. 2C).

Já as espécies citadas para o complexo “pertusa” apresentam lâminas menores, até 10 cm (com exceção de *F. broadwayi*, que pode alcançar 26.5 cm de comprimento; Fig. 3B), elípticas a lanceoladas como em *F. lauretana* (Fig. 3D) a orbiculares em *F. hatschbachii* (Fig. 3C), com ápice arredondado a agudo em *F. lauretana* e *F. pallida* (Fig. 3F-G) a caudado em *F. nigrotuberculata* (Fig. 3E).

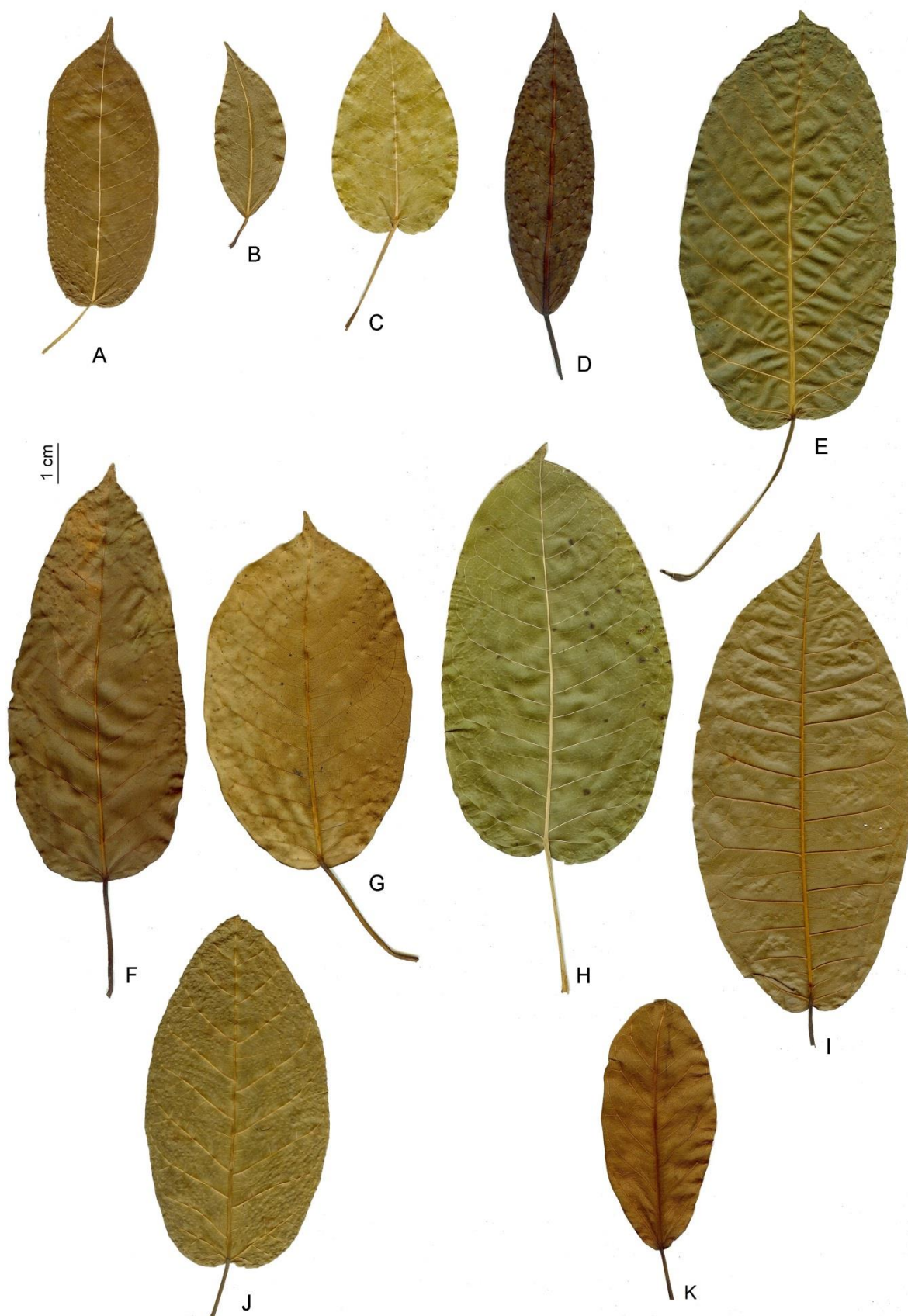


Figura 2: Variação morfológica das lâminas foliares das espécies citadas para o complexo “citrifolia”. A. *F. amazonica*. B. *F. aripuanensis*. C. *F. citrifolia*. D. *F. donnell-smithii*. E. *F. eximia*. F. *F. dugandii*. G. *F. subandina*. H. *F. guaranítica*. I. *F. krukovii*. J. *F. paludica*. K. *F. pakkensis*. (A, Oliveira 4108. B, Berg P18477. C, Proctor 19953. D, Medeiros 500. E, Mendonça-Souza 44. F, Martínez 24009. G, Díaz 4634 H, Carvalho 24. I. Ribeiro 1385. J, Ribeiro 1313. K, Lobato 1034).

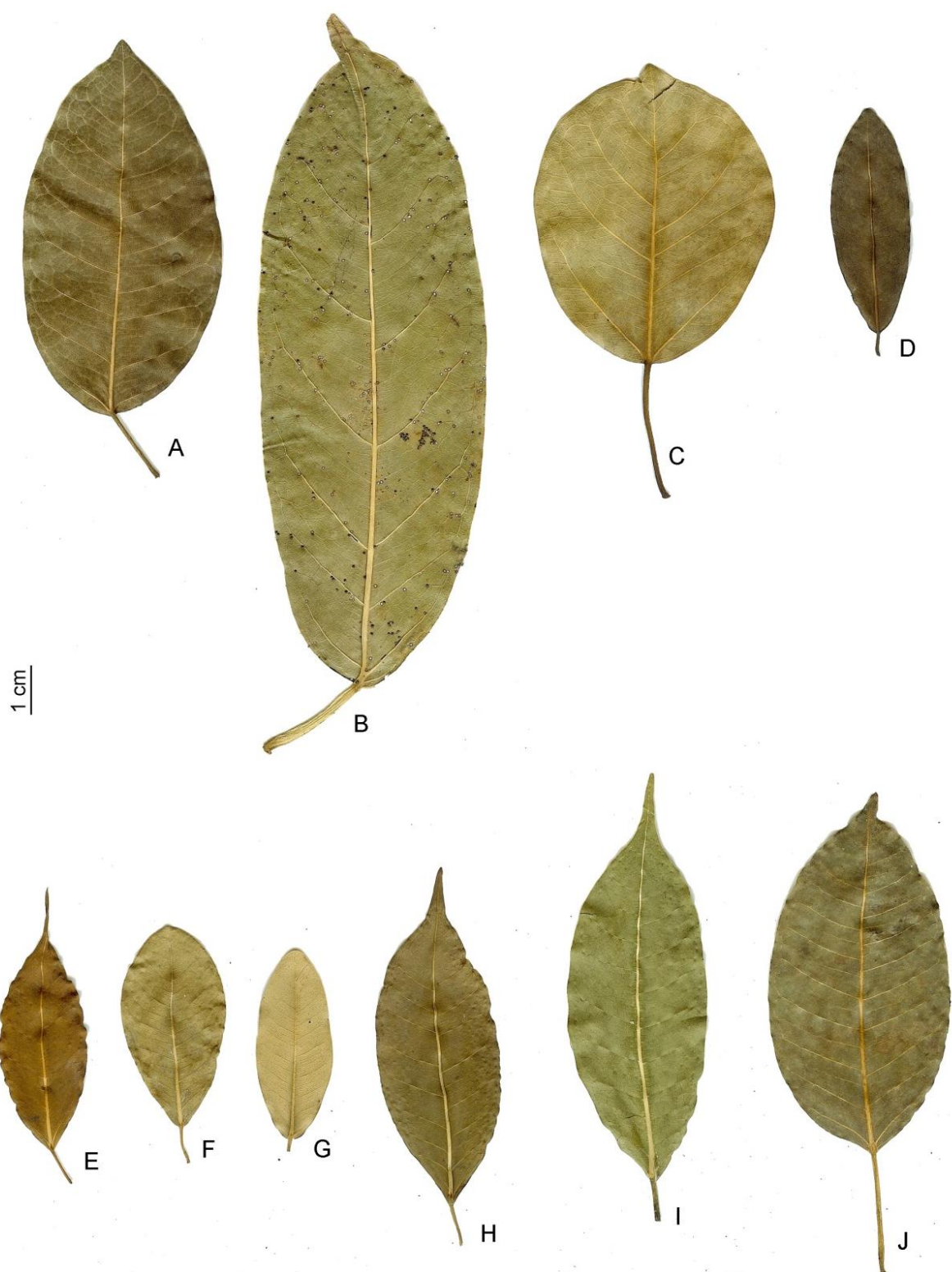


Figura 3: Variação morfológica das lâminas foliares das espécies correlatas à *Ficus pertusa*. A. *F. arpazusa*. B. *F. broadwayi*. C. *F. hatschbachii*. D. *F. lauretana*. E. *F. nigrotuberculata*. F-G *F. pallida*. H. *F. pertusa*. I. *F. trachelosyce*. J. *F. tubulosa*. (A, Nóbrega 1786. B, Broadway 4768. C, Martinelli 14469. D, Terra-Araújo 698. E, Foster 9522. F/G, Fernandez 500 / Silva 1311. H, Barreto Silva 2181. I, Fuentes 527. J, Medeiros 391).

Inflorescência

Nas espécies aqui estudadas, os sicônios estão dispostos geralmente aos pares, na axila das folhas, raramente em cauliflora (*F. pallida*).

Os sicônios apresentam variações quanto a forma, tamanho, coloração e indumento e essas variações são relevantes para a delimitação das espécies (Fig. 4 A-F). O pedúnculo também apresenta variações quanto ao tamanho e indumento.

A disposição das orobrácteas caracteriza a forma do ostíolo. As espécies podem apresentar ostíolo plano (Fig 4A-B), levemente proeminente a proeminente (Fig. 4C), crateriforme, ou então circundado por um tubo ou anel circular formado pela parede do sicônio (Fig 4D-F). Essas variações são importantes na separação dos táxons assim como as variações no tamanho, coloração e pilosidade das epibrácteas, geralmente duas localizadas na base do sicônio (Fig. 4C). Além disso, quando jovens, os sicônios são protegidos por uma bráctea em forma de capuz, chamada tegilo (Fig. 1C). Os sicônios podem ainda apresentar máculas em seu exterior, sendo glabras e de coloração alvas a vináceas (Fig. 4A-D). A parede externa do sicônio também apresenta variações, podendo ser liso (Fig. 4A-D) ou apresentar proeminências em sua superfície (Fig. 4F).

As flores estaminadas e pistiladas estão dispostas na parede interna do sicônio (Fig 5A), são sésseis a pediceladas, hialinas, intercaladas por bractéolas também hialinas. Confirmando o que foi sugerido por Berg (2001) e Carauta (1989), as espécies apresentam protogenia, ou seja, as flores pistiladas (Fig. 5B-C) se desenvolvem primeiro que as estaminadas (Fig 5D). O desenvolvimento das flores masculinas se dá juntamente com o desenvolvimento dos frutos e das vespas polinizadoras. As flores pistiladas estão presentes em maior número que as estaminadas e ambas estão dispersas por todo o interior da inflorescência, além disso, estão intercaladas por bractéolas hialinas, geralmente menores do que as flores. As flores pistiladas podem ser pediceladas e com estilete curto, onde as vespas geralmente depositam seus ovos, e as sésseis com estilete longo, que são polinizadas e produzem pequenos frutos do tipo aquênio

(Fig 5A). As flores pistiladas apresentam um único ovário, 1-locular, 1-ovular em posição subapical, estilete único, lateral com estigma bífido. As flores estaminadas são sésseis ou pediceladas e apresentam perianto com 2-5 tépalas, 1 estame, anteras dorsifixas, rimosas, extrorsas, 2-tecas.



Figura 4: Variações na morfologia do ostíolo. A. *F. donnell-smithii*, ostíolo plano. B. *F. guaranitica*, ostíolo plano, superfície lisa com máculas creme. C. *F. eximia*, ostíolo proeminente e orobrâcteas (seta branca). D. *F. pertusa*, ostíolo umbilicado, superfície lisa com máculas vináceas. E. *F. tubulosa*, ostíolo tubular. F. *F. nigrotuberculata*, ostíolo tubular (seta branca), superfície do sicônio verrucosa (seta azul). (A, Medeiros 406. B, Pelissari 150. C, Souza 133. D, Medeiros 422. E, Medeiros 391. F, Foster 9522. Fotos: A, D-E: H. Medeiros. C, F: G. Pelissari. C: P.P. Souza.

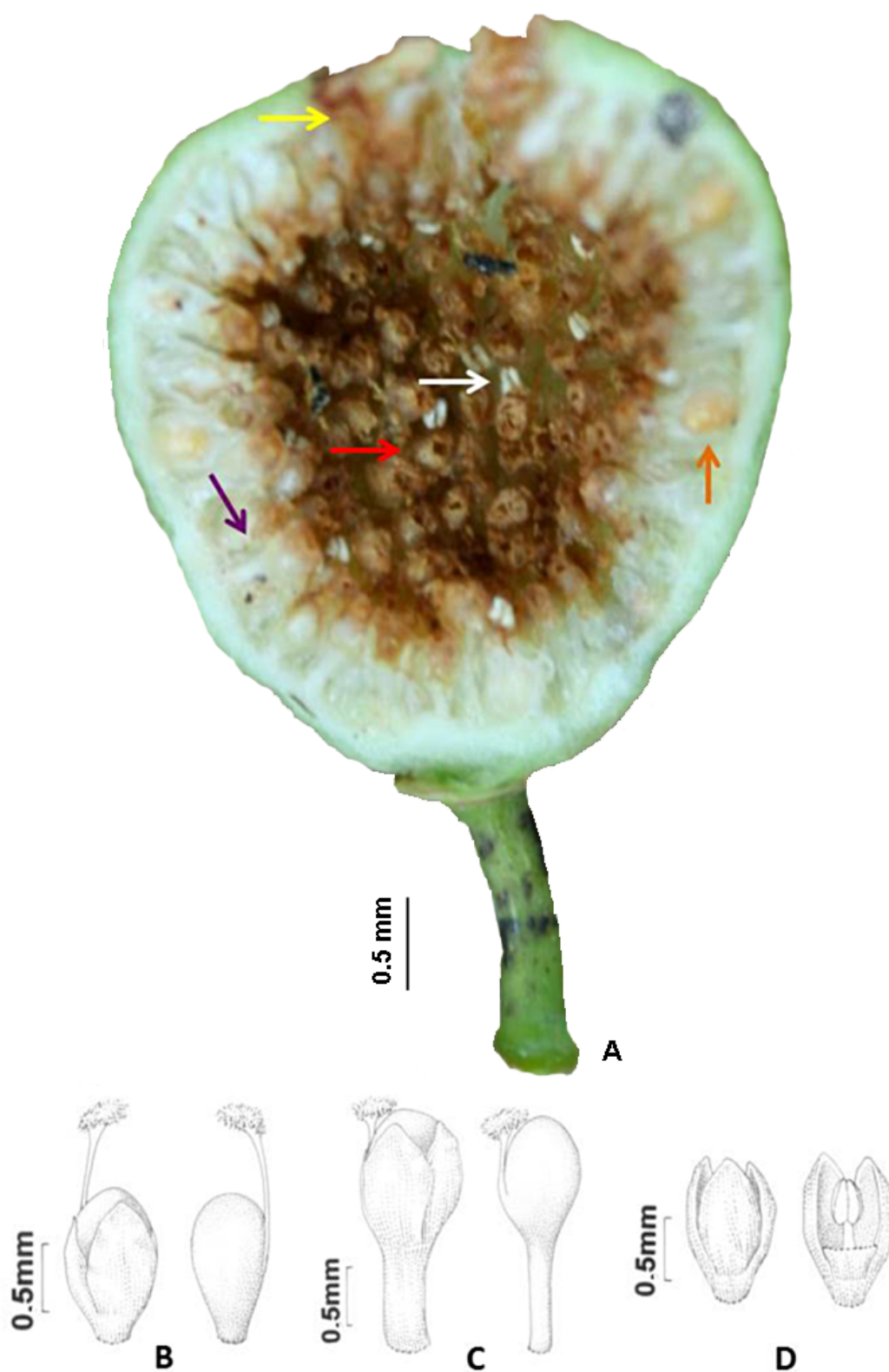


Figura 5: Corte transversal de um sicônio evidenciando as flores em seu interior. A. *F. guaranitica*: ostíolo (seta amarela); flor brevistila (seta vermelha); flor longistila (seta roxa); flor masculina (seta branca); fruto (seta laranja). B-D. *F. nigrotuberculata*, B. flor longistila; C. flor brevistila; D. flor estaminada. Foto: B. Chantarasuwan. Ilustrações: Klei Souza.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HABITAT

As espécies citadas para os complexos “citrifolia e “pertusa” distribuem-se desde o Sul da Flórida e Norte do México até o Nordeste da Argentina (Fig. 6). Algumas espécies, como por exemplo *F. aripuanensis*, *F. arpazusa*, *F. citrifolia*, *F. dugandii*, *F. hatschbachii*, *F. subandina* e *F. trachelosyce* apresentam distribuição restrita (ver no parágrafo “Distribuição e Habitat” de cada espécie). Enquanto as demais espécies apresentam distribuição mais ampla, especialmente *F. guaranitica* e *F. pertusa*, esta última encontrada desde o México até o sudeste do Brasil. Quanto ao habitat, são espécies que habitam geralmente matas úmidas, próximos a rios e cursos d’água, sendo encontradas em locais com solos pedregosos a arenosos e argilosos, desde o nível do mar até 2300 m de altitude.

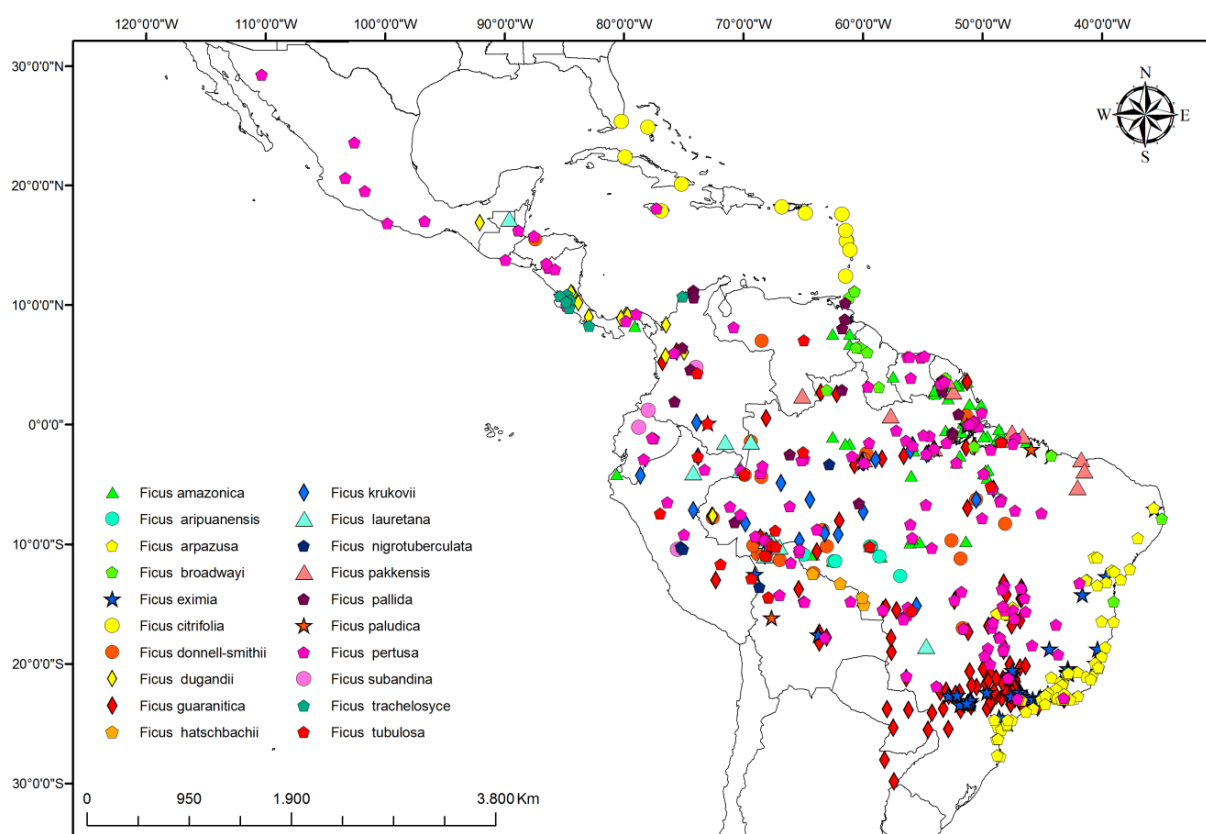


Figura 6: Mapa de distribuição das espécies citadas para os complexos “citrifolia e “pertusa”.

TAXONOMIA

Ficus seção *Americanae* possui aproximadamente 100 espécies neotropicais. Não é dividida em subseções. Numa tentativa de organizar as espécies da seção *Americanae*, Berg propôs e revisou uma classificação informal das espécies em “complexos” (Berg & Simonis 1981; Berg *et al.* 1984; Berg 1989; Berg 1992; Berg & Villavicencio 2004; Berg 2007). Dos seis “complexos” propostos pelo autor, dois foram selecionados para este estudo, complexo “*citrifolia*” e “*pertusa*”, devido à expressiva plasticidade morfológica de seus caracteres e o número de sinonímias propostos para *F. citrifolia* e *F. pertusa*.

Seção *Americanae*

Ficus sect. *Americanae* (Miq.) Corner in Gard. Bull. Singapore 17: 375. 1960 $\equiv$ *Urostigma* [unranked] *Americanae* Miq. in London J. Bot. 6: 525. 1847 – Type (designated by Berg in Harling & Persson, Fl. Ecuador 85: 49. 2009): *F. nymphaeifolia* Mill.

Árvores ou hemiepífitas, monóicas; látex leitoso, translúcido a alaranjado, ralo ou espesso; ramos glabros a pubescentes, indumento de tricomas alvos. Estípulas terminais, completamente amplexicaules, caducas, verdes a avermelhadas ou castanho-amareladas a vináceas, quando secas; faces ventral e dorsal glabras a pubescentes. Folhas simples, inteiras, alternas-espiraladas, pecioladas; glândula acropeciolar. Lâminas elípticas, oblongas, obovadas ou ovadas, ápice acuminado, agudo, arredondado, atenuado, obtuso, cuspidado a caudado, base cuneada, aguda, truncada, arredondada, atenuada, assimétrica, cordada a subcordada, margem inteira, cartácea, coriácea a membranácea, glabras ou pubescentes, macias; nervação broquidódroma, nervuras na face abaxial proeminentes ou planas; pecíolo com epiderme persistente. Sicônios com anisostilia, axilares, aos pares, raramente ramifloros, pedunculados, globosos, obovóides ou oblatos, lisos ou verrucosos, verde a verde-amarelados, verdes a

violáceos na maturação, máculas brancas, castanhas, esverdeadas a alvo-esverdeadas, avermelhadas a vináceas, glabros ou pubescentes; ostíolo plano, proeminente, crateriforme a tubular; orobrácteas externas 2-3, imbricadas; epibrácteas 2, faces ventral e dorsal glabra a pubescente; bractéolas numerosas, hialinas, alvas. Flores estaminadas sésseis, tépalas 2-5, hialinas, adnatas na base, alvas, estames 1, anteras rimosas, 2-tecas, dorsifixas; flores pistiladas, sésseis a pediceladas, tépalas 3-5, hialinas, livres ou levemente adnatas na base, alvas, ovário súpero, 1-locular, 1-ovular, estilete 1, inteiro, lateral, estigma plumoso, decurrente ou reto. Drupas globosas a ovais, exocarpo membranáceo. Sementes 1, alvo-amarelada, endosperma crustáceo.

Berg & Simonis (1981) propuseram uma organização informal das espécies da seção *Americanae* em complexos de espécies. Após algumas revisões (Berg 1989, Berg *et al.* 1984; Berg 1989; Berg 1992; Berg & Villavicencio 2004; Berg 2007) seis complexos são propostos: “americana”, “aurea”, “citrifolia”, “obtusifolia”, “pertusa” e “trigonata”. No entanto, os autores não apresentam chaves para identificação das espécies pertencentes a cada “complexo”.

É apresentada aqui uma proposta de identificação para as espécies listadas nos complexos “citrifolia” e “pertusa”.

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

1. Ostíolo plano a elevado 2
2. Ostíolo elevado 3
3. Ápice da estípula com tricomas amarelados; sicônios globosos a oblatos;
..... 8. *F. eximia*
3. Ápice da estípula glabro; sicônios globosos a obovóides 4

4. Lâmina coriácea, base subcordada a cordada; 4–6 (–8) pares de nervuras secundárias 14. *F. pakkensis*
4. Lâmina cartácea, base arredondada, raramente truncada a aguda; 10–13 pares de nervuras secundárias 7. *F. dugandii*
2. Ostíolo plano 5
5. Lâminas elípticas, ovada-elípticas, obovadas a lanceoladas 6
6. Lâminas elípticas, lanceoladas a obovadas 7
7. Lâminas elípticas, 6.5–12.5 x 2–4 cm, 9–11 pares de nervuras laterais, nervura central pubescente na face abaxial 6. *F. donnell-smithii*
7. Lâminas elípticas, obovadas a lanceoladas, 3–8.5 x 0.5–3 cm, 12–14 pares de nervuras secundárias, nervura central glabra na face abaxial 15. *F. pallida*
6. Lâminas elípticas a ovada-elípticas 8
8. Pecíolo glabro; estípulas 7–17 mm compr., glabras 1. *F. amazonica*
8. Pecíolo puberulento a pubérulo; estípulas 3–6 mm compr., pubescentes 2. *F. aripuanensis*
5. Lâminas oblongas, oblongo-elípticas a ovadas 9
9. Lâminas ovadas 10
10. Ápice da lâmina atenuado, acuminado a caudado; pecíolo glabro; sicônios 5–8 (–10) mm diâm. quando secos 5. *F. citrifolia*
10. Ápice da lâmina agudo a obtuso; pecíolo puberulento, tricomas esbranquiçados esparsos; sicônios 11–12 (–15) mm diâm. quando secos, 16. *F. paludica*
9. Lâminas oblongas a oblongo-elípticas 11
11. Lâmina membranácea; nervuras laterais proeminentes na face abaxial da lâmina; ostíolo até 1 mm diâm. 11. *F. krukovii*

11. Lâmina cartácea a coriácea; nervuras laterais planas na face abaxial da lâmina;
ostíolo 3–5 mm diâm. 12
12. Pecíolo glabro; estípula glabra; sicônios obovóides, 7–12 mm diâm.
..... 9. *F. guaranitica*
12. Pecíolo puberulento; estípula pubérula; sicônios globosos, 13–16 mm diâm.
..... 18. *F. subandina*
1. Ostíolo umbiliforme, tubiforme a infundibuliforme 13
13. Ostíolo umbiliforme 14
14. Lâminas orbiculares 10. *F. hatschbachii*
14. Lâminas elípticas, lanceoladas, oblongo-elípticas, ovado-elípticas 15
15. Sicônios até 7 mm diâm. quando secos 16
16. Lâmina coriácea, nervura central pubérula na face abaxial 12. *F. lauretana*
16. Lâmina cartácea, nervura central glabra na face abaxial 17. *F. pertusa*
15. Sicônios 8–17 mm diâm. quando secos 17
17. Lâminas ovada-elípticas; ostíolo 3–5 mm diâm.; pedúnculo glabro
..... 3. *F. arpazusa*
17. Lâmina oblongo-elíptica a elíptica; ostíolo 1–2 mm diâm; pedúnculo
puberulento 4. *F. broadwayi*
13. Ostíolo tubiforme a infundibuliforme 18
18. Sicônios 4–7 mm diâm. quando secos; ostíolo tubiforme 19
19. Ápice da lâmina caudado; pecíolo 0.5–1 cm compr.; superfície do sicônio
verrucosa 13. *F. nigrotuberculata*
19. Ápice da lâmina acuminado; pecíolo 2–3.5 cm compr.; superfície do sicônio lisa
..... 20. *F. tubulosa*
18. Sicônios 10–15 mm diâm. quando secos; ostíolo infundibuliforme
..... 19. *F. trachelosyce*

1. *Ficus amazonica* (Miq.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi. 3: 298. 1867. Fig. 8.

Urostigma amazonicum Miq., London Jour. Bot. 6: 541. 1847. Tipo:—BRASIL. In sylvis secus fl. Amazonum, Prov. Rio Negro passim, September-November, *Martius s.n.* (holótipo: B!, isótipo: U!).

Ficus surinamensis Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 3: 219. 1867. Tipo:—SURINAME. In sylvis prope "Kmatta", Julho 1844, *H.A.H. Kegel 186* (holótipo: P!).

Ficus britonii Bold. Fl. Dutch W. Ind. Isl. 2: 20. 1914. Syn. nov. Tipo (designado por DeWolf in J. Laniouw & A.L. Stoffers, Fl. Suriname 5(1): 242. 1975):—CURAÇAO. Hofje Hato, 1909-1910, *Boldingh 5342* (lectótipo U!; isolectótipo B!).

Ficus cremersii C.C. Berg, Acta Amazonica Supl. 14(1/2): 199. 1984. Syn. nov. Tipo:—GUIANA FRANCESA. Région de Paul Isnard, entre Citron et le Mont Décou Décou, 11 Setembro 1983, *G. Cremers 8233* (holótipo: CAY [imagem]!; isótipos: BR, L!, P!).

Descrição:—Árvore 5–15 m alt ou hemiepífita. Ramos 3–5 mm diâm., glabros; periderme persistente a esfoliada (próximo aos ramos menores). Látex branco, ralo a espesso. Lâmina cartácea, elípticas a ovada-elíptica, 6.5–14 (–15.5) x 2.5–6.5 cm, base atenuada a arredondada, ápice acuminado; glabro em ambas as faces; 10–12 (–14) pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo (1.5–) 2–3.5 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 0.7–1.7 cm compr., glabras, caducas. Sicônios axilares, em pares, globosos, 5–8 mm diâm. quando secos, puberulentos, esverdeados quando maduros, máculas vináceas; ostíolo plano, 1 mm diâm, orobráceas 3; pedúnculo 4–7 mm compr., puberulento, epibráceas 1–1.5 mm compr., persistentes, ápice arredondado, glabra em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Norte do Brasil, e da Venezuela à Guiana Francesa (Fig. 7), em altitudes até 800 m, em florestas úmidas, floresta de igapó, campina e capoeira, em solo arenoso, preferencialmente próximo à cursos d'água.

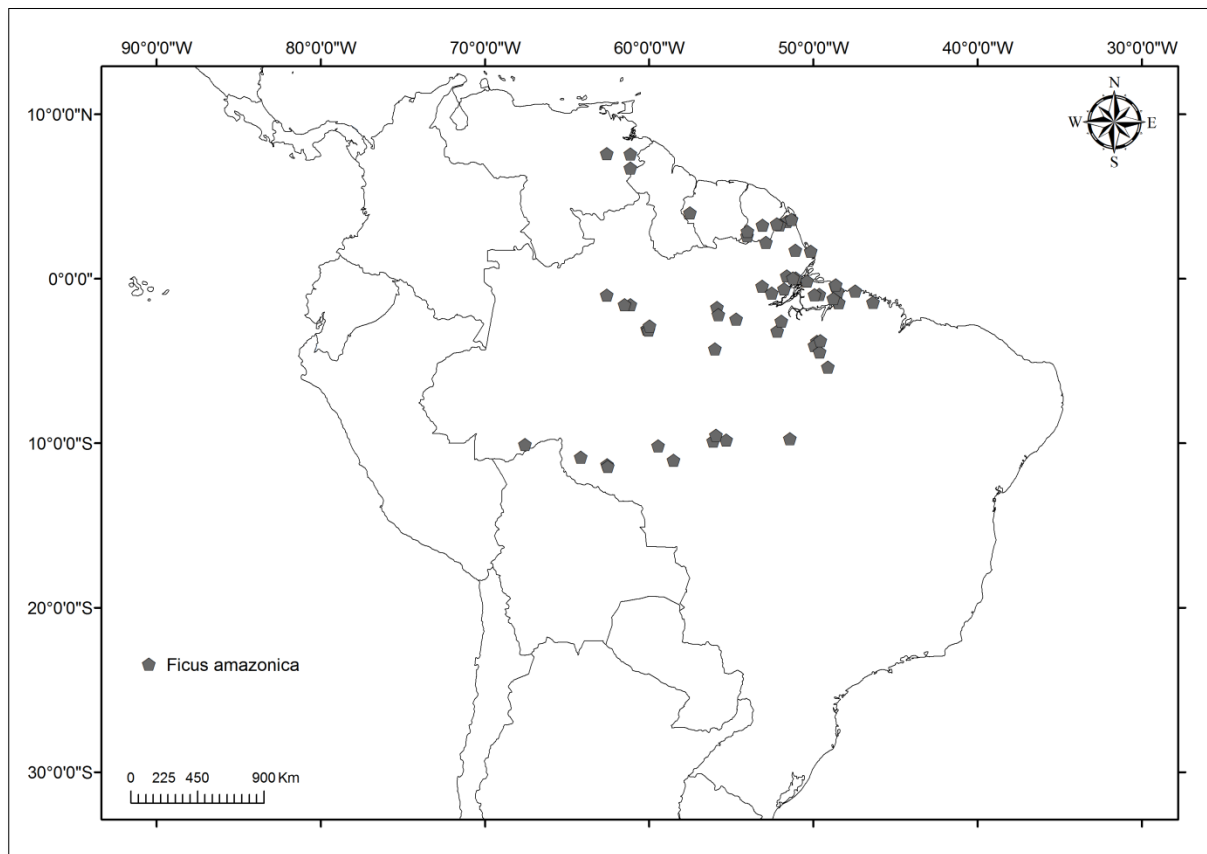


Figura 7: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus amazonica*.

Nome vernacular:—figueira-amazônica (BRA).

Etimologia:—O epíteto refere-se à Amazônia Brasileira, local de coleta do material tipo (Carauta 1989).

Material examinado:—BRASIL. Acre: Senador Guimard, rio Iquiri, 30 min acima e uma hora descendo da ponte do rio Iquiri, BR 364, km 28, 10°4'59''S, 67°32'42''W, 17 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 369 (RB). Amapá: margem do rio Cachorrinho, afluente do Cupixi, 9 Novembro 1976, *N.A. Rosa 1031* (INPA, MG). Rio Jari, cachoeiras das Aurucuopatri, 120 m, 0°28'N, 53V7'W, 17 August 1961, *W.A. Egler & H.S. Irwin 46486* (IAN, MG). REBIO do Lago Piratuba, 19 November 2006, *S.V. Costa Neto & J. Cardoso 2530* (HAMAB, MG); 29 November 2006, *S.V. Costa Neto & A.F. Viana 2619* (HAMAB, MG); escavado, 8 July 2006, *S.V. Costa Neto & S.R.M. Silva 2493* (HAMAB, MG); rio Oiapoque, Summit of Mt.

Carupina, 300 m, 3°33'N, 51°37'W, 15 October 1960, *J.M. Pires & L.Y.Th. Westra* 48845 (IAN, MG); *J.M. Pires & L.Y.Th. Westra* 48848 (IAN); near Cachoeira Tres Saltos, 2°12'N, 52°53'W, 10 September 1960, *H.S. Irwin et al.* 48140 (IAN); Summit of Mt. Tipac, 250 m, 3°36'N, 51°19'W, 18 October 1960, *H.S. Irwin* 48809 (IAN); ilhas entre o Lago Bacia e Comprido, 1°21'50''N, 50°30'28''W, 17 June 2005, *S.V. Costa Neto et al.* 1895 (HAMAB, MG). Camaipi, EMBRAPA reserve and vicinity, 0°10'N, 51°37'W, 5 September 1983, *S. Mori et al.* 15792 (HAMAB, MG). Macapá, rio Pedreira, 25 April 1984, *B.V. Rabelo et al.* 2609 (HAMAB); estrada Fazendinha-Santana, 21 August 1984, *B.V. Rabelo et al.* 2775 (HAMAB). Matapi, margem da estrada, 10 November 1976, *B.G.S. Ribeiro* 1600 (MG). Pracuúba, comunidade Vila do Sucuriu, rio Sucuriu, 12 April 2001, *S.V. Costa Neto et al.* 389 (HAMAB, IAN, MG). Amazonas: rio Ariri, afluente do rio Xingú, 7 September 1973, *B.G.S. Ribeiro* 342 (IAN). Afuá, rio Cajuuna, 12 September 1992, *U.N. Maciel & M.R. Santos* 1926 (MG). Barcelos, 1°00'14''S, 62°33'48''SW, 21 Outubro 2008, *A.B. Junqueira et al.* 758 (INPA). Ilha do Cantagalo, margem esquerda do rio Negro, 01°35'08''S, 61°29'27''W, 6 Julho 1999, *L.G. Lohmann* 344 (INPA). Manaus, estrada do igarapé do Passarinho, 23 April 1962, *W. Rodrigues & J. Chagas* 4403 (INPA); CEPEAM, 12 July 2000, *V.F. Kinupp et al.* 1403 (INPA); Reserva CEPLAC, Manaus-Itacoatiara, km 29, 11 August 1975, *G.T. Prance & J.F. Ramos* 23597 (INPA, MG); Reserva Florestal Ducke, Manaus Itacoatiara, km 26, Igarapé do Acará, 02°53'S, 59°58'W, 12 September 1995, *J.E.L.S. Ribeiro & E.C. Pereira* 1694 (INPA); entrada da reserva, próximo à guarita, 20 December 1996, *P.A.C.L. Assunção & C.F. Silva* 443 (MG, SP); próximo do campo, 25 May 1966, *W.A. Rodrigues & D.F. Coelho* 7881 (INPA). Ilha do Pombo, 8 April 1997, *R. Mouzinho & L.F. Coelho s.n.* (INPA 194356). Ponta Negra, Hotel Tropical, vegetação às margens do rio Negro, 23 Agosto 2006, *O.A. Santos* 146 (INPA, MG); On beach east of Ponta Negra, 1 Fevereiro 1974, *W.C. Steward & J.F. Ramos* P20183 (INPA, MG). Novo Airão, margens do rio Negro, 19 m, 1°35'25''S, 61°28'00''W, 26 Setembro 2011, *R.C. Forzza et al.* 6440 (SP). Mato

Grosso: Alta Floresta, propriedade particular de preservação ambiental delimitada pelo Parque Estadual do Cristalino e pelos rios Teles Pires e Cristalino, trilha da Serra, 301 m, 9°00'S, 55°00'W, 24 January 2007, *D. Sasaki et al.* 1399 (INPA). Novo Mundo, propriedade particular de preservação ambiental delimitada pelo Parque Estadual Cristalino e pelos rios Teles Pires e Cristalino, trilha da Serra, 319 m, 9°35'09''S, 55°55'05''W, 6 May 2007, *D. Sasaki et al.* 1619 (INPA); Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) Cristalino I, II e III, serra próximo ao acampamento, 277 m, 9°31'41''S, 55°54'56''W, 4 June 2007, *D. Sasaki et al.* 1767 (INPA). Pará: Fazenda Tuiuiú, rio Ararí, mata do Gordão, 13 November 1952, *P. Ledoux* 230 (IAN); 10 November 1952, *P. Ledoux* 234 (IAN). Altamira, rio Xingu, Largo do Passari, margem direita do rio, 2 February 1986, *S.A.M. Souza et al.* 999 (MG). Belém, 6 September 1926, *A. Ducke* s.n. (RB 19454); várzea do Guamá, IAN, 20 December 1950, *G.A. Black* 50-10957 (IAN); Campus do Museu Emílio Goeldi, 01°27'10''S, 48°26'18''W, 17 Outubro 2011, *L.C. Pederneiras* 678 (IAN, SP). Cachoeira do ararí, ilha de terra firme, próximo à Fazenda São Paulo, 4 October 1969, *B.S. Pena* 122 (IAN, RB). Itaituba, Rio Caraipé, approx. 60 km from Tucuruí, Sw on road serving Fazendas, 4°04'S, 49°55'W, 8 November 1981, *D.C. Daly et al.* 1266 (INPA, MG); km 60 da estrada Itaituba-Jacareacanga, Parque Nacional do Tapajós (IBDF), 17 Novembro 1978, *M.G. Silva & C. Rosario* 3797 (MG). Jacundazinho, praia pedregosa, 5 July 1949, *G.A. Black* 49-8007 (MG). Rio Tocantins, 1 km E of Breu Branco, 44 km S of Tucuruí on old BR 422, 4°04'S, 49°38'W, 17 November 1981, *D.C. Daly et al.* 1401 (MG). Marabá, rio Tocantins, 9 June 1949, *R.L. Fróes & G.A Black* 24362 (IAN). Maracanã, ilha do Algodão, 20 March 1995, *L.C. Lobato* 1025 (MG). Monte Dourado, rio Jari, 5 February 1968, *E. Oliveira* 4108 (IAN, RB). Obidos, igarapé das fazendas, fazenda São Joaquim (Lago Grande), 2°11'00''S, 55°46'00''W, 7 Maio 1984, *I.A. Rodrigues* 1090 (IAN). Oriximiná, rio Trombetas, between C.P. and IBDF Reserva Lago do Jacaré, 17 June 1980, *C. Davidson & G. Martinelli* 10313 (RB, SP); rio Erepecurú, trecho entra a pista de pouso e a cachoeira da Paciência, 0°20'N, 56°00'W, 20 November

1987, *C. Farney & C.D.A. Mota* 1968 (MG). Santarém, margem direita do rio Tapajós, 2 April 1924, *J.G. Kuhlmann s.n.* (IAN 15587); próximo de Porto Novo, praia de rio, 30 December 1978, *U.N. Maciel & M.R. Cordeiro* 84 (IAN, MG). Senador José Porfírio, baixo rio Xingu, 10 October 1984, *S. Almeida* 121 (MG). Soure, Ilha do Marajó, rio São Lourenço, fazenda Santo André, 25 September 1969, *E. Oliveira* 4997 (IAN); fazenda Uchí, parte alta do mondongo, 16 Março 1950, *G.A. Black & J. Lobato* 50-9207 (IAN). Costa setentrional da Ilha de Marajó, fazenda Paraíso e São João, 2 Novembro 1992, *U.N. Maciel et al.* 2071 (MG); Ilha do Marajó, rio Anajas, app. 10 km acima da cidade, 0°59'S, 49°55'W, 3 Novembro 1987, *B.V. Rabelo et al.* 3727 (HAMAB). Hotel Pousada dos Guarás e Mangal Batuba Igarapé São João, 14 Janeiro 1992, *N.A. Rosa et al.* 5541 (MG). Tapajós, Aoeiro, 1 April 1924, *J. Kuhlmann* 1888 (INPA). Tucuruí, margem direita do rio Tocantins, BR 263, km 16, 30 Janeiro 1980, *P. Lisboa et al.* 1299 (INPA, MG). Viseu, vila de Itamichira, Serra do Piriá, 4 October 1999, *L. Carreira et al.* 1739 (MG). GUIANA FRANCESA. montagne Emérillons, región des Emérillos, 180 m, 3°15'N, 53°5'W, 16 May 1995, *J.J. Granville & G. Cremers* 12936 (K). Bas Oyapock, position Miraflor, 3 June 1970, *Oldeman* B-3337 (P). Basse Topreuague, près de Régina, 28 May 1966, *Oldeman* B-493 (IAN). Camp n°3, roche n°1 Akouba Booka goo Soula, Bassin du Há, 500 m au Sud-Ouest, 160 m, 2°36'N, 54°1'W, 26 August 1987, *J.J. Granville et al.* 9708 (INPA). Camp n°1 Ouman fou Langa soula, Bassin du Haut-Marouini, 1 km en aval, 150 m, 2°53'N, 54°0'W, 24 August 1987, *J.J. Granville et al.* 9619 (MG). GUIANA. Edo. Bolivar: Piar, sector las Patillas, 0 m, 7°36'N, 62°34'W, February 1987, *A. Fernandez* 2988 (INPA). SURINAME. Nickerie, área of Kabalebo Dam Project, 30-130 m, 4°-5°N, 57°30'-58°W, 18 September 1980, *J.C. Lindeman et al.* 463 (MG). VENEZUELA. Estado Bolivar: Reserva Florestal Itamaca, río Cuyuní, selva pluvial em alrededores de la Isla Anacoco, y sector Caño Negro hacia arriba, 19 July 1983, *B. Stergios et al.* 6272 (BG); Summit of West-facing wooded escarpment, E. of Miamo, Hato de Nuria, north of road, 400-550 m, 25 January 1961, *J.A. Steyermark* 88857 (SP). Delta Amacuro, rio

Amacuro, Venezuela-British Guiana frontier, Sierra Imataca, 65-80 m, 21 October 1960, J.A. Steyermark 87155 (RB).

Esta espécie foi tratada por Berg & Simonis (1981) e Berg *et al.* (1984) como uma forma de *F. citrifolia* (forma-*amazonica*) e novamente como espécie distinta em Berg & Simonis (2000). *Ficus cremersii* foi considerada por Berg, como espécie próxima de *F. amazonica*, entretanto o autor salienta que poucas coleções foram estudadas e que uma revisão morfológica dos caracteres de ambas poderia rever sinonímia. De fato, estudando um maior número de número de coleções foi possível verificar que os caracteres morfológicos do sicônio apontados pelo autor (6-7 mm diâm.) não sustentam a separação de ambas as espécies. Essa espécie é predominantemente da região Amazônica, estendendo-se em altitudes mais elevadas na Guiana Francesa e Venezuela.



Figura 8: *Ficus amazonica*. A. Ramo com sicônios (Steyermark 55841), por E.M. Hupkens van der Elst, Utrecht. Publicado em Berg *et al.* 1984. Acta Amazonica Supl. 14 (1/2): 176.

2. *Ficus aripuanensis* C.C. Berg & F. Kooy, Acta Amazonica Supl. 14(1/2): 195. 1984. Fig. 10.

Tipo:—BRASIL. Mato Grosso, Aripuanã, rio Aripuanã, at base of Salto dos Dardanelos, west side of river, 10°12'S, 59°21'W, 13 Outubro 1973, C.C. Berg et al. P18477 (holótipo: MG! isótipo: INPA!, K!).

Descrição:—Árvore 4–24 m alt. ou hemiepífita. Ramos 3–5 mm diâm., puberulento; periderme esfoliada. Látex branco, ralo a espesso. Lâmina coriácea, elípticas a raro ovada elíptica, 5.5–12 x 2.5–4 cm, base atenuada a arredondada, ápice acuminado; face adaxial glabra, face abaxial puberulenta na nervura central, tricomas diminutos; 7–10 (–12) pares de nervuras laterais, planas na face abaxial; pecíolo 1.5–2 cm compr., puberulento a pubérulo, epiderme persistente; estípulas 3–6 mm compr., pubescentes, caducas. Sicônios globosos a oblato, 6–10 mm diâm. quando secos, pubérulos, esverdeados a avermelhados quando maduros, com máculas castanhas; ostíolo plano, 3–4 mm diâm., anel circular, plano, castanho, orobrácteas 3; pedúnculo 0.5–1 cm compr., pubérulo; epibrácteas 1.5 mm compr., persistentes, ápice agudo, pubérulo na face dorsal, glabro na face ventral.

Distribuição e habitat:—Centro Oeste do Brasil (Fig. 9), próximo à cursos d'água, em áreas de mata e Cerrado, em solo pedregoso e argiloso.

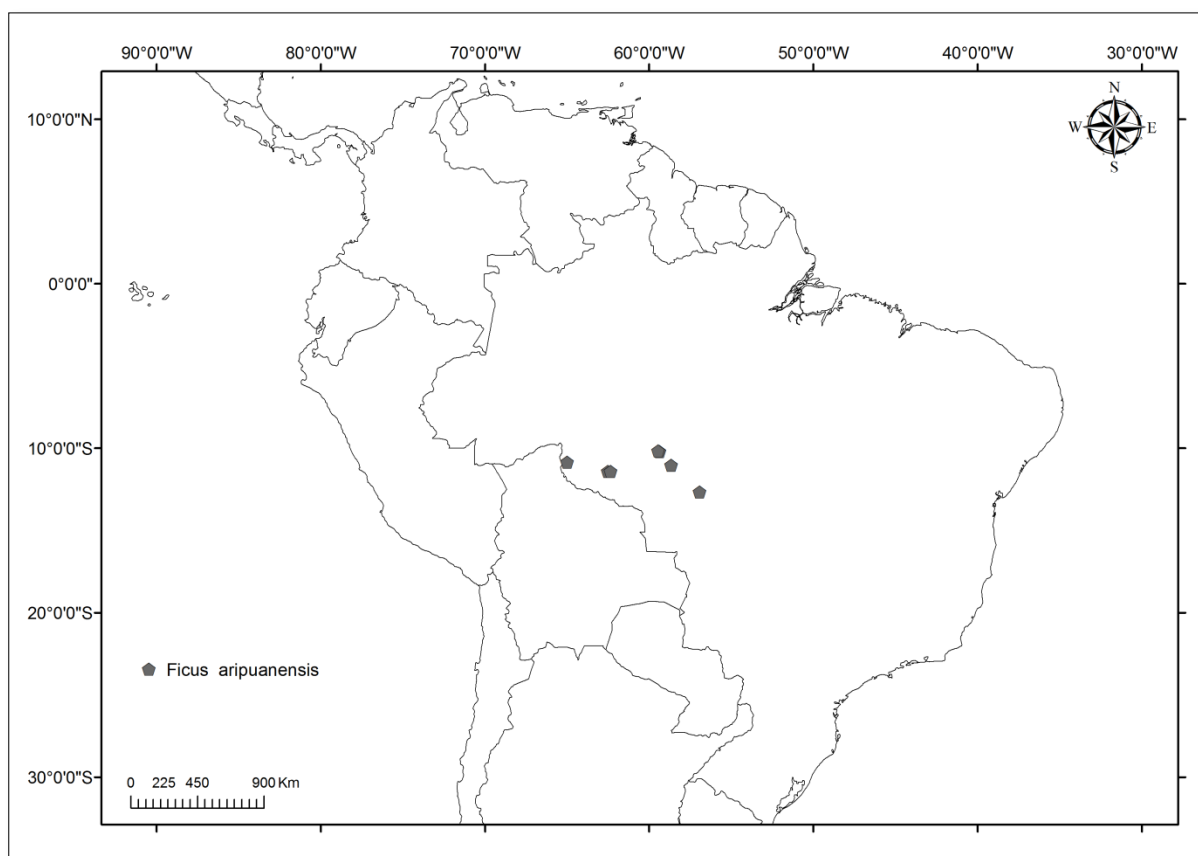


Figura 9: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus aripuanensis*.

Nome vernacular:—apuí (BRA).

Etimologia:—O epíteto refere-se ao local de coleta do material tipo.

Material examinado:—BRASIL. Mato Grosso: a margem da cachoeira Andorinha Humboldt, 22 Julho 1974, *N.A. Rosa & R.R. Santos* 147 (IAN). Rio Juruena, igarapé Chuini, 15 Julho 1977, *M.G. Silva & J. Maria* 3341 (IAN, MG). Aripuanã, margem do rio Dardanelos, acima da cachoeira dos patos, 16 Junho 1974, *M.R. Cordeiro* 157 (IAN). Rondônia: alvorada do Oeste, linha 64, a 7 km da BR 429, em direção a Costa Marques, 11°25'S, 62°30'W, 1 Maio 1987, *C.A.C. Ferreira* 8992 (INPA); rodovia alvorada D'Oeste para Nova Brasilândia, km 23, linha 64, 25 Setembro 1986, *L.C.B. Lobato et al.* 331 (MG). Sapezal, 10°51'43''S, 64°59'15''W, 12 Setembro 1996, *L.C.B. Lobato et al.* 1393 (MG).

Ficus aripuanensis foi tratada por Berg (2007) como sinônimo de *F. donnell-smithii*. No entanto apresentam características morfológicas distintas em suas lâminas foliares: *F. aripuanensis* possui lâmina elíptica a raro ovada elíptica, base atenuada a arredondada e ápice acuminado, enquanto *F. donnell-smithii* apresenta lâmina estritamente elíptica, com base cuneada a arredondada e ápice arredondado a agudo. É espécie muito próxima morfológicamente de *F. amazonica*, entretanto diferentemente de *F. amazonica*, *F. aripuanensis* apresenta tricomas diminutos nos ramos, pecíolos, pedúnculos, estípulas e na nervura central das folhas.

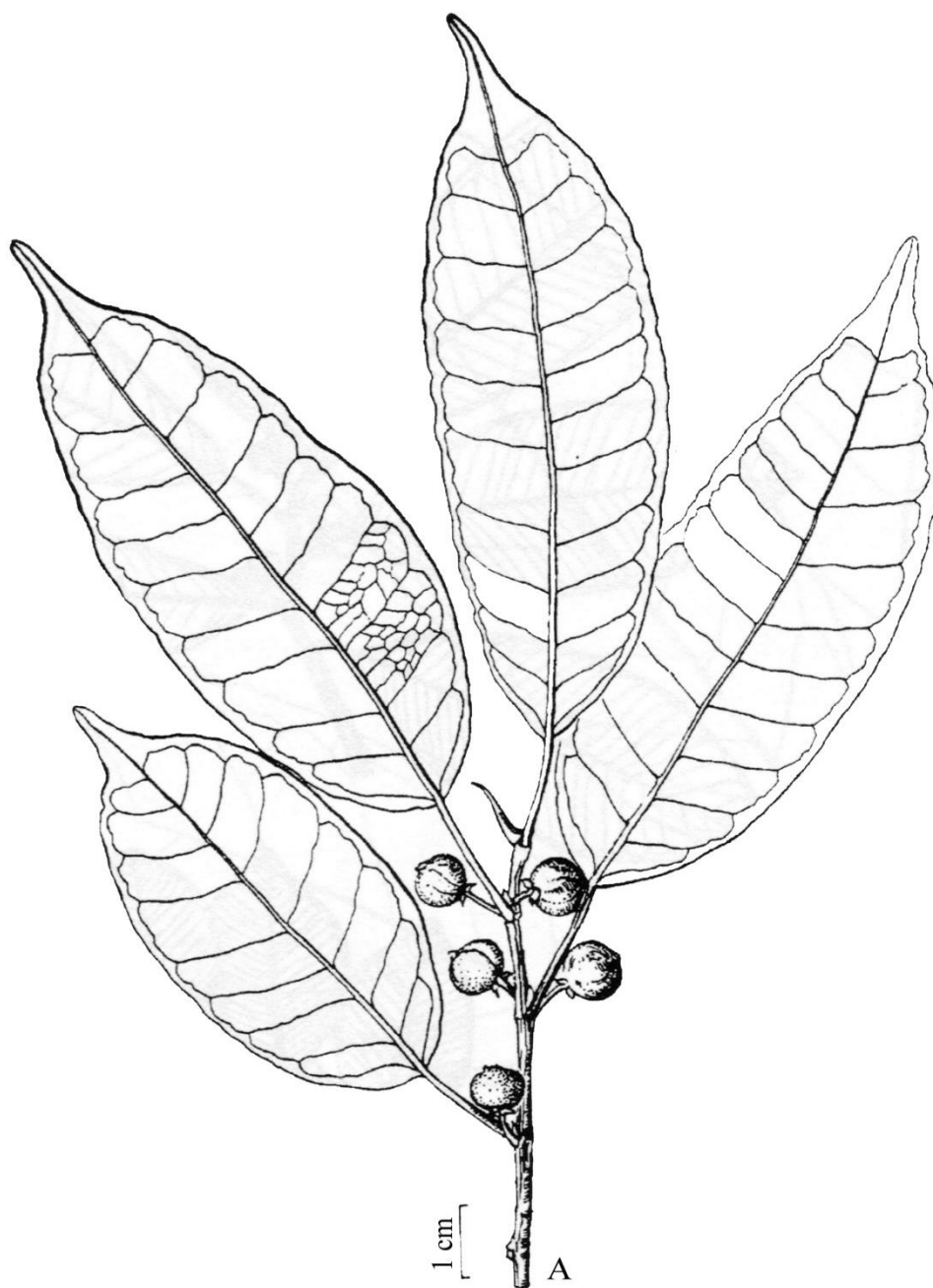


Figura 10: *Ficus aripuanensis*. A. Ramo com sicônios. (Anderson 10871), por E.M. Hupkens van der Elst, Utrecht. Publicado em Berg et al. 1984. Acta Amazonica Supl. 14 (1/2): 196.

3. *Ficus arpazusa* Casar., Nov. Stirp. Bras. I: 15. 1842. Fig. 12.

Tipo:—BRASIL. Reperi in sylvis primaevae circa Rio de Janeiro, 1839, *Casaretto 1234* (holótipo: TO [imagem!]).

Descrição:—Árvores 1–18 m alt., ou hemiepífitas. Ramos 3–5 mm diâm., glabros; periderme persistente. Látex branco, ralo. Lâminas cartáceas a coriáceas, ovada-elípticas, 4,5–12 x 2,5–5,5 cm, ápice acuminado, base cuneada, obtusa a arredondada, glabra em ambas as faces; 6–9 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 1.5–5.5 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 5–13 mm compr., glabras em ambas as faces, caducas. Sicônios globosos, 1–1,7 cm diâm. quando secos, glabros a raramente puberulentos, castanhos quando secos, máculas alvo-esverdeadas; ostíolo umbiliforme, 3–5 mm diâm.; orobrácteas 3; pedúnculos 5–10 mm compr., glabros; epibrácteas 1 mm compr., persistentes, ápice arredondado, glabro a puberulento na face dorsal, glabro na face ventral.

Distribuição e habitat:—Santa Catarina a Paraíba, e no Distrito Federal e Goiás (Fig. 11), em altitudes que variam de 300–1150 m, em áreas de mata e pastagem.

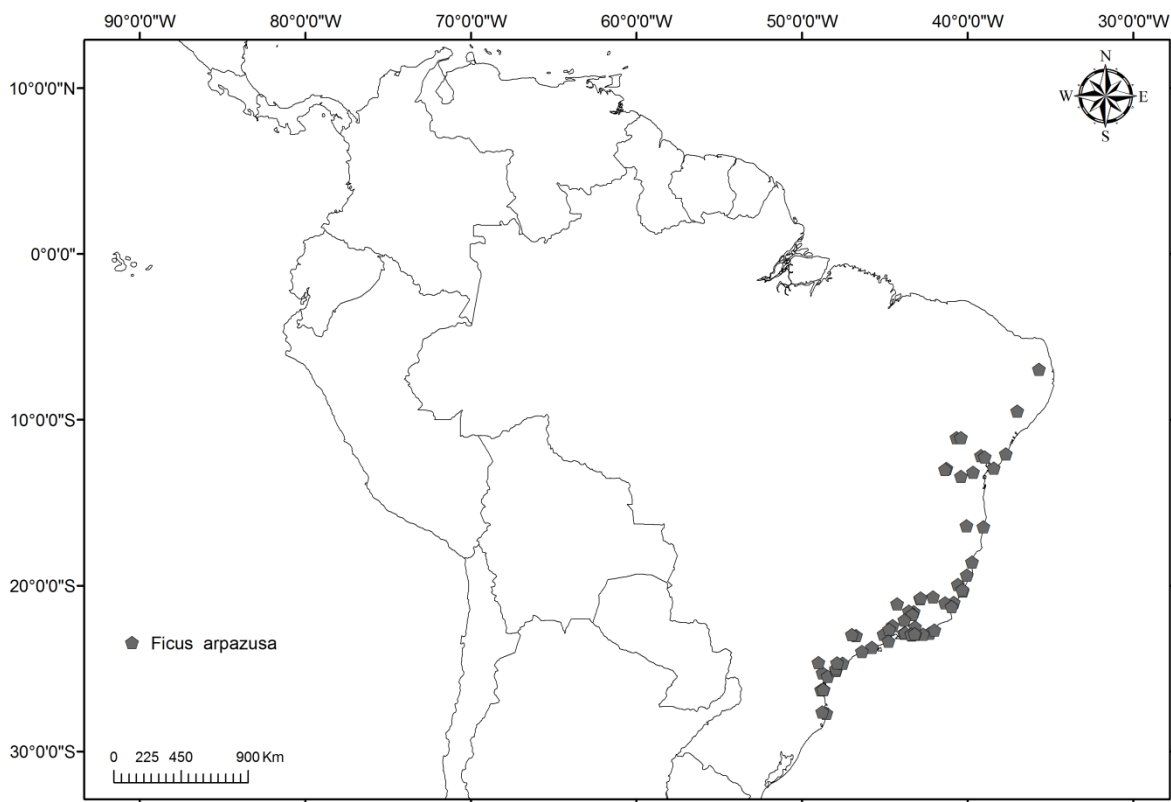


Figura 11: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus arpazusa*.

Nome vernacular:—mata-pau (BRA).

Etimologia:—De acordo com Carauta & Diaz (2002) o epíteto pode estar associado à palavra grega *harpazo* que, em princípio, significa arrancar. Ou, como por motivos religiosos, pode também significar enlevo ou êxtase.

Material examinado:—BRAZIL. Alagoas: 31 km de Jaramataia, Fazenda Pau Preto, na margem da AL-220, em uma pastagem, 9 Junho 1981, *R.P. Andrade-Lima & A. dú Bocage* 45 (SP). Bahia: entre Ajuda e Porto Seguro, 8 Junho 1962, *A.P. Duarte* 6663 (RB, SP, U). Amargosa, Serra do Timbó, Mata do Centro Sapucaia, área das Duas Barras, 13°09'53''S, 39°39'31''W, 4 Agosto 2007, *J.L. Paixão & M.S. Nascimento* 1315 (HUEFS, SP). Anguera, Fazenda Retiro, ca. 18 km de Feira de Santana na Estrada do Feijão sentido Ipirá, 300-600 m, 12°09'42''S, 39°11'02''W, 22 Maio 2007, *D. Cardoso & R.M. Santos* 1902 (HUEFS, SP). Conde, Fazenda do Bu, mata de São Miguel, 12°03'24''S, 37°41'27''W, 14 Agosto 1996, *T.*

Jost et al. 382 (HRB, INPA). Feira de Santana, Campus da UEFS, 12°15'S, 38°58'W, 20 Dezembro 1983, *L.R. Noblick* 2918 (HUEFS, SP); Módulo I do Campus da UEFS, 15 Outubro 1998, *M. Vanilda* 127 (HUEFS, SP). Jacobina, Rodovia Várzea Nova-Jacobina, 20 km de Jacobina, 11°05'34''S, 40°40'12''W, 24 Setembro 2004, *E.L. Borba et al.* 1953 (HUEFS, SP); Ca. 21 km W de Jacobina, 815 m, 11°05'21''S, 40°23'23''W, 25 Junho 1999, *F. França et al.* 3138 (HUEFS, SP). Maracás, estrada para Cruzeiro, ca. 1.5 km após Cruzeiro, 982 m, 13°24'47''S, 40°24'27''W, 19 Julho 2012, *E. Melo et al.* 11287 (HUES, SP). Mucugê, estrada Andaraí-Mucugê, ca. 20 km antes de Mucugê, 857 m, 12°56'56''S, 41°16'57''W, s.d., *L.P. Queiroz* 6459 (HUEFS, SP); Km 94 da BR 242, 12°59'38''S, 41°21'20''W, 2 Novembro 2006, *R.F. Souza-Filho et al.* 213 (HUEFS, SP). Salvador, bairro de São Marcos, Jardim Botânico de Salvador, 12°55'38''S, 38°25'38''W, 13 Março 2005, *E.P. Queiroz* 2893 (HRB, RB). Espírito Santo: Conceição da Barra, Área 100 da Aracruz Celulosa S.A., 23 Agosto 1993, *O.J. Pereira* 4710 (SP, VIES). Linhares, Reserva Natural da Vale, estrada Aceiro BR-101, 4 Setembro 2001, *D.A. Folli* 4040 (RB, SP); Estrada Municipal Canto Grande, 16 Março 2009, *D.A. Folli* 6312 (CVRD, RB). Marataízes, perto do lixão, ca 3 km de solo arenoso, 22 Fevereiro 1995, *J.R. Pirani et al.* 3596 (SP, SPF). Mimoso do Sul, 23 Abril 1978, *R.S. Ramalho* 1136 (RB). Presidente Kennedy, Praia das Neves, 8 Maio 1990, *P.C. Vinha* 843 (SP, VIES). Santa Tereza, estrada para Itarana, entrada a direita da Praça Oito, 26 Julho 1986, *M. Leitman* 143 (RB); Estação Biológica Santa Lúcia, 17 Janeiro 1993, *Thomaz s.n.* (SP363278); MBML, parque, 16 Novembro 1988, *H.Q. Boudet Fernandes* 2625 (MBML, SP); Mata do Duca Groce, 15 Maio 1984, *W.A. Hoffmann* 99 (MBML, SP). Vila Velha, restinga de Interlagos, 11 Maio 1996, *O. Zambom & M. Fernandes* 270 (SP, VIES). Vitória, Reserva Ecológica de Camburi, 20 Junho 1990, *P.C. Vinha* 1041 (SP, VIES). Minas Gerais: Fazenda Boa Vista, 27 Setembro 1944, *E.P. Heringer* 1667 (SP). Coronel Pacheco, MG 133 estrada para Juiz de Fora, a 5 km de Cel. Pacheco, 26 Maio 1983, *J.R. Pirani & O.Yano* 670 (SP); Estação Experimental, 13 Dezembro 1944 *E.P. Heringer* 1694 (SP).

Ewbank da Câmara, Fazenda Cascatinha, 21°33'S, 43°33'W, 13 Setembro 1994, *H.G.P. dos Santos et al.* 313 (CENARGEN, SP). Juiz de Fora, s.d., *L. Krieger s.n.* (CESJ1904, SP304095); 02 Junho 1984, *L. Krieger s.n.* (CESJ20248, SP304074); 11 Outubro 1989, *L. Krieger & M. Brugger* 24279 (SP, CESJ). Rio Preto, UHE de Melho, na entrada da casa, próximo ao canteiro da MBR, 1 Março 1997, *F.R. Pires & P.H. Nobre* 187 (CESJ, SP). Santa Maria do Salto, povoado de Talismã, Fazenda Duas Barras, Reserva Alto Cariri, trilha do sul que sai em Santa Maria do Salto, 16°24'13''S, 40°03'16''W, 22 Abril 2006, *A.M. Amorim et al.* 5896 (CEPEC, SP). São João Del Rei, Serra de São José, Setembro 2002, *C.H.R. de Paula* 421 (RB, SP). Viçosa, Escola Superior de Agricultura, 27 Janeiro 1936, *J.G. Kuhlmann s.n.* (SP293417, VIC2835); Sítio Bonsucesso, mata do Seu Nico, no começo da trilha, adentrando a mata, 20°47'45.5''S, 42°50'48.3''W, 17 Janeiro 2008, *P.P. de Souza* 234 (SP, VIC); Na borda da mata, na beira da cerca, 18 Julho 2007, *P.P. de Souza* 182 (SP, VIC); Trilha principal, 20°47'45.4''S, 42°50'48.4''W, 14 Dezembro 2010, *G. Pelissari et al.* 186 (P, RB, SP); Ipiúna, em pasto aberto, na beira da cerca, 20°42'S, 42°5''W, 19 Setembro 2007, *P.P. de Souza* 197 (SP, VIC); Sumidouro, margem esquerda do Rio Turvo Limpo, 20°45'31.2''S, 42°50'33.7''W, 9 Novembro 2007, *P.P. de Souza* 211 (SP, VIC). Paraíba, Areia, Chã do Jardim, Mata do Bujari, na orla da mata, 22 Outubro 1980, *Fevereiro* 69 (IPA, SP). Paraná: Antonina, Reserva Biológica de Sapitanduva, 13 Setembro 1987, *J.M. Silva & A. Souza* 309 (INPA, MBM). Paranaguá, Ilha das Cobras, 14 Junho 1986, *S.M. Silva & W.S. Souza s.n.* (MBM, SP288794). Rio de Janeiro: Araruama, Praia Seca, mata de restinga próximo à Lagoa de Araruama, a 3,6 km da Rodovia Amaral Peixoto, 3 Dezembro 2007, *C. Farney & D.S.D. Araújo* 4860 (RB, SP). Cabo Frio, Distrito de Tamoios, condomínio Florestinha, rua das Margaridas, quadra 6, lote 1, 22°40'55''S, 42°00'17.5''W, 2 Novembro 2010, *G. Pelissari et al.* 173 (SP). Itaguaí, Fazenda arapucaia, área de Furnas e tubulação BR, 22°53'12''S, 43°50'11''W, 20 Março 2006, *R.D. Ribeiro et al.* 628 (HUEFS, RB, SP). Itaipuaçu, Pico alto Moirão, 16 Novembro 1983, *R. Andreatta et al.* 612 (SB, SP). Paraty, 27 Junho 1995, *M.D.*

Campos 39 (RB, SP); Fazenda Santa Maria em direção ao Saco de Mamangá, 7 Dezembro 1993, A.C.B. Rémon *et al.* 7 (RB, SP); Área de Proteção Ambiental do Cairuçu, Rio dos Meros, 27 Junho 1995, M.G. Bovini *et al.* 816 (RB, SP); Ponta Negra, 20 Outubro 1990, V.L.G. Klein *et al.* 994 (RB, SP). Penedo, na beira da estrada, rua F com a rua C, 13 Fevereiro 2001, P.P. Souza 90 (RB). Petrópolis, Correias, 6 Julho 1943, O.C. Góes & D. Constantino 286 (RB, SP); 25 Maio 1968, D. Sucre & P.S. Braga 3099 (RB, SP). Rio de Janeiro, Serra das Piabas, vertente sul, 29 Agosto 1972, D. Sucre & J.F. da Silva 9554 (GUA, RB, SP); Laranjeiras, rua Alice, 3 Março 1963, A.P. Duarte 7971 (BR, F, G, HRB, K, LE, LZ, M, NY, RB, S, SP, W); Parque Estadual da Chacrinha, Copacabana, 4 Fevereiro 2004, L.J.T. Cardoso & M.G. Bovini 96 (RB, SP); Mundo Novo, 11 Outubro 1960, A.P. Duarte 5418 (M, NY, RB, SP); Reserva Biológica de Jacarepaguá, 12 Julho 1969, J.P.P. Carauta 868 (GUA, RB); Santa Tereza, orla da mata, estrada da Lagoinha, 15 Dezembro 1925, Kuhlmann *s.n.* (RB19685). Santa Catarina: Florianópolis, Parque Municipal Lagoa do Peri, 27°43'03''S, 48°31'39''W, 10 Março 2010, A. Stival-Santos *et al.* 2012 (FURB, SP). Joinville, Vigorelli, 23 Abril 2005, F.C.S. Vieira 973 (SP, UNIVILLE). Santo Amaro da Imperatriz, Cova da Onça, 27°37'44''S, 48°46'51''W, 31 Maio 2010, A. Stival-Santos *et al.* 2891 (FURB, SP). São Francisco do Sul, Ilha Grande, 29 Abril 2005, F.C.S. Vieira 1079 (SP, UNIVILLE); Ilha da Rita, 23 Novembro 2004, W.S. Mancinelli 112 (SP, UNIVILLE); 17 Fevereiro 2005, P. Campregher 90 (SP, UNIVILLE). São Paulo: Margens do Rio Tijuco, entre Apiahy e Ribeira, 25 Agosto 1939, M. Kulmann *s.n.* (SP41468). Estrada Cunha-Guará, 26 Maio 1939, J. Kiehl *s.n.* (IAC4498, SP43791). Areias, Fazenda São Domingos, acesso pelo km 237 da Rodovia dos Tropeiros (SP 068), 22°38'27''S, 44°43'37''W, 22 Maio 2008, H. Serafim 295 (RB, SP). Cananéia, Ilha do Cardoso, Morro do Trapiche, beira do Canal de Ararapira, 6 Setembro 1988, F. Barros *et al.* 1540 (SP); Proximidades da Praia do Ipanema, Morro do Tassuva, 9 Abril 1986, F. Barros & P. Martuscelli 1263 (SP); Parque Estadual da Ilha do Cardoso, 24 Janeiro 2003, R.G. Udulutsch *et al.* 1542 (ESA, SP). Eldorado, Parque Estadual de Jacupiranga, núcleo Caverna

do Diabo, trilha da Água Grande/Ressurgência, 34°37'50''S, 48°24'13''W, 25 Março 2005, A.C.C. Destefani et al. 126 (ESA, SP). Iguape, Estação Ecológica Juréia-Itatins, próximo ao alojamento do morro do Grajaúna, 26 Junho 1992, D.F. Pereira et al. 186 (SP, SPSF); Serra da Juréia, caminho do Imperador em direção à praia da Juréia, 28 Novembro 1991, M.C.H. Mamede et al. 494 (SP, SPSF); 19 Junho 1990, I. Cordeiro et al. 658 (SP, SPSF). Itatiba, Zoológico Paraíso das Aves, 14 Novembro 1998, G. Hashimoto s.n. (GHSP19354, SP411921). Pariquera-Açu, propriedade de Antonio Povinski, 24°40'33''S, 47°52'37''W, 31 Maio 1996, N.M. Ivanauskas & F.F. Mazine 800 (ESA, SP). São Vicente, Parque Estadual Xixová-Japuí, 23°58'37''S, 46°22'19''W, 1 Junho 2001, J.A. Pastore & C. Moura 1018 (SP, SPSF); 15 Fevereiro 2002, J.A. Pastore & C. Moura 1121 (SP, SPSF). Ubatuba, Picinguaba, estrada do Cambuí, 23°21'40.35''S, 44°46'12.091''W, 31 Abril 2005, R.A.S. Pereira 115 (SP, SPFR); trilha do Camburi, km 01 da Rodovia Rio/Santos, 14 Abril 1994, A. Furlan et al. 1384 (ESA, HRCB, SP, SPF, SPSF, UEC). Valinhos, Reserva Florestal de Valinhos, 16 Junho 1977, J.V. Tamashiro et al. 18 (SP, UEC).

Ficus arpazusa possui uma história nomenclatural complexa, provavelmente porque muitos autores que trataram essa espécie não estudaram o material tipo. Carauta (1989) considerou *F. arpazusa* como um dos sinônimos de *F. citrifolia*. Berg & Villavicencio (2004) tratam *F. arpazusa* como sinônimo de *F. pertusa*. Mendonça-Souza (2006) em seu trabalho sobre as figueiras do Estado de São Paulo tratou-a como sinônimo de *F. citrifolia*, adotando o conceito de Carauta (1989).

Ficus arpazusa foi tratada por Berg (2007) como uma forma de *F. pertusa* (“forma-*arpazusa*”). Durante o desenvolvimento desse trabalho foi disponibilizado a imagem do material tipo, sendo possível verificar, em comparação com o protólogo que as características morfológicas apresentadas por Casaretto reforçam a distinção dessa espécie de *F. citrifolia*, *F. eximia*, *F. guaranitica* e *F. pertusa*.

Os cinco binômios são aceitos nesse trabalho como táxons distintos, e podem ser reconhecidos especialmente pelas características morfológicas do sicônio: *F. arpazusa* apresenta sicônio globoso com ostíolo marcadamente crateriforme, *F. citrifolia* com sicônio globoso a oblato e ostíolo plano a levemente proeminente, *F. eximia* com sicônio globoso e ostíolo marcadamente proeminente e *F. guaranitica*, que apresenta sicônio obovóide e ostíolo plano a levemente proeminente.

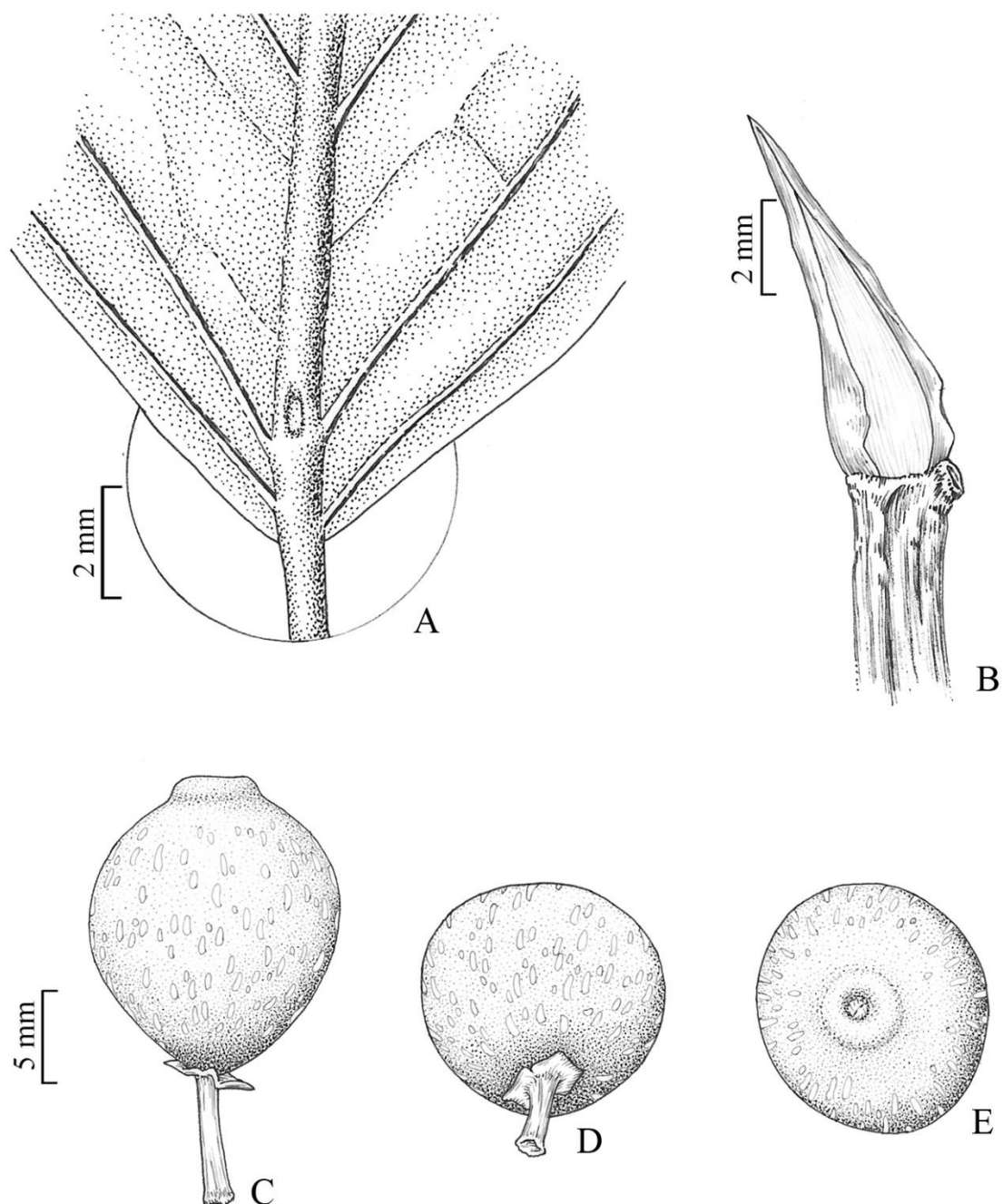


Figura 12: *Ficus arpazusa*. A. Detalhe da base da lâmina foliar e glândula acropetolar; B. Detalhe da estípula terminal no ramo; C. Sicônio; D. Visão basal do sicônio e epibrácteas; E. Visão apical do sicônio, ostíolo e orobrácteas (Pelissari 186), por Klei Souza.

4. *Ficus broadwayi* Urb., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 15(1/3): 110. 1917. Fig. 14.

Tipo:—TOBAGO. Prope Lambeau, pendens supra Kings Bay River, 12 Novembro 1912, *W.E. Broadway* 4382 (holótipo: B!, isótipos: BM!, U!, F [imagem]!).

Ficus mendelsonii Britton, Bull. Torrey Bot. Club 48(12): 330. 1921. Tipo:—TRINIDADE. North Post to Maqueripe, 22 Março 1920, *N.L. Britton et al.* 879 (holótipo: NY [image!])

Ficus savannarum Standl., Bull. Torrey Bot. Club 75: 298. 1948. Tipo:—GUIANA. Kaieteur Plateau, 8 Maio 1944, *Maguire & Fanshawe* 23292 (holótipo: F [imagem]!; isótipos: K!, NY [imagem]!, P!, US [imagem]!).

Descrição:—Árvore 4–12 (–20) m alt. ou hemiepífita. Ramos 4–7 mm diâm.; periderme persistente a raramente esfoliada. Látex branco, espesso. Lâmina coriácea, oblongo-elíptica a elíptica, 8.5–26.5 x 3.5–13.5 cm, ápice acuminado, base arredondada a aguda, raramente truncada; glabro em ambas as faces; 7–11 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 1.5–6.5 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 1–2 cm compr., glabra em ambas as faces, caducas. Sicônios globosos a obovóides ou oblatos, 8–14 mm diâm. quando secos, glabros, amarelados a esverdeados quando maduros, máculas castanhas; ostíolo umbiliforme, 1–2 mm diâm.; orobráceas 3; pedúnculo 0.6–1.5 cm compr., puberulentos, tricomas diminutos; epibráceas 1–1.5 mm compr., persistentes, ápice arredondado, glabro em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Do Brasil (Bahia) até Trinidad e Tobago (Fig. 13), com distribuição particularmente na costa atlântica. Habita em áreas de matas úmidas ou próximo à cursos d'água, em solo arenoso, em altitudes até 700 m.

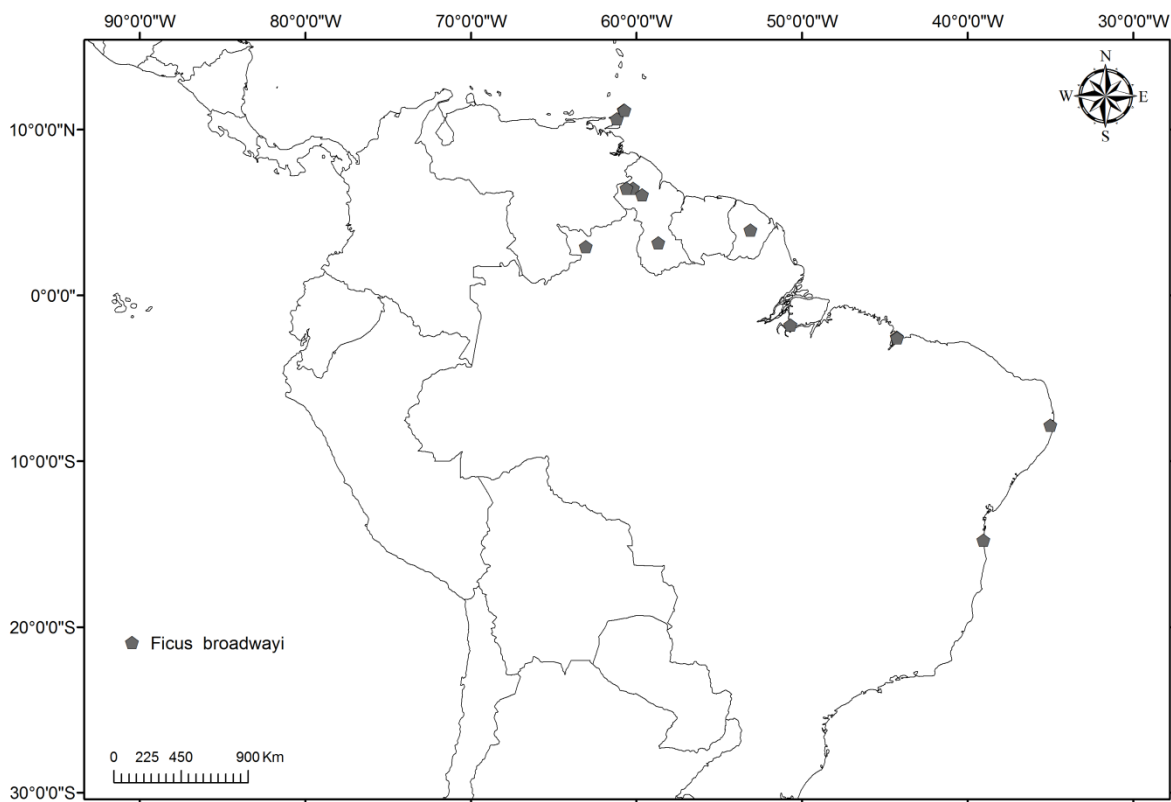


Figura 13: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus broadwayi*.

Nome vernacular:—Sem informação.

Etimologia:—Ignatz Urban (1848-1931) homenageia o coletor do material tipo, Walter Elias Broadway (1863-1935).

Material examinado:—BRASIL. Bahia: Ilhéus, CEPEC, 23 Novembro 1970, *J.L. Hage* 36 (RB). Maranhão: São Luiz, Sítio Andiroba, arredores da estiva, 25 Julho 1980, *M.G. Silva* 5546 (INPA, MG); Reserva Florestal do Sacavem, 15 Abril 1993, *F.H. Muniz* 181 (HRCB, RB). Pará: Melgaço, Estação Científica Ferreira Penna, base física da estação, Dezembro 2009, *A.S.L. da Silva & R.C.S.* 4397 (IAN, MG). Pernambuco: Igarassu, Usina São José, Mata de Piedade, 63 m, 07°50'12''S, 35°00'24.5'', 16 Dezembro 2009, *J.A.N. Souza et al.* 584 (SP, UFP). Roraima: limite dos municípios de Alto Alegre e Mucajaí, rio Mucajaí, curso médio, ilha próxima à CH do Pregó, 29 Setembro 1986, *M.R. Barbosa* 895 (INPA); Arredores do marco divisor n° 10, 700 m, 4 Setembro 1979, *N.A. Rosa & O.C. Nascimento*

3263 (MG). GUIANA. Cuyuni-Mazaruni, Upper Mazaruni River Basin, Kamarang river, 23 Outubro 1960, S.S. Tillett & C.L. Tillett 45777 (INPA, NY); Aruwai Falls, Mazaruni river approaching falls from above, 239 m, 6°20'0.1''N, 60°34'48''W, 8 Outubro 2006, K.M. Redden et al. 5048 (BG, US); Topsyde Peaima Falls, 129 m, 6°27'32.9''N, 60°34'45.1''W, 6 Outubro 2006, K.M. Redden et al. 4588 (BG, US). Essequibo, Upper Takutu, Rewa River at Great Falls, 90 m, 3°10'N, 58°40'W, 20 Setembro 1997, D. Clarke et al. 6590 (BG, US). GUIANA FRANCESA. Basse crique Courouaie (affluent basse approuague) à environ 3 Km, 15 Janeiro 1970, O. Oldeman 2759 (CAY, P, U). TRINIDAD E TOBAGO. 4.5 miles along Valencia to Cumaca road, 850 ft., 18 Junho 1973, D. Philcox & B. Kalloo 7204 (P); Scarborough Burnett street, 13 Fevereiro 1914, W.E. Broadway 4768 (BM, P).

Berg (2007) trata esta espécie como sinônimo de *F. pertusa*, considerando-a como forma-*broadway*, com base na presença do ostíolo crateriforme.

Entretanto, como já salientado por Carauta (1989) *F. broadway* difere de *F. pertusa* por apresentar lâminas foliares coriáceas, 8.5–26.5 cm compr. e sicônios 8–14 mm diâm., enquanto que *F. pertusa* possui lâminas foliares cartáceas, 5–11 cm compr., sicônios 4–6 mm diâm.

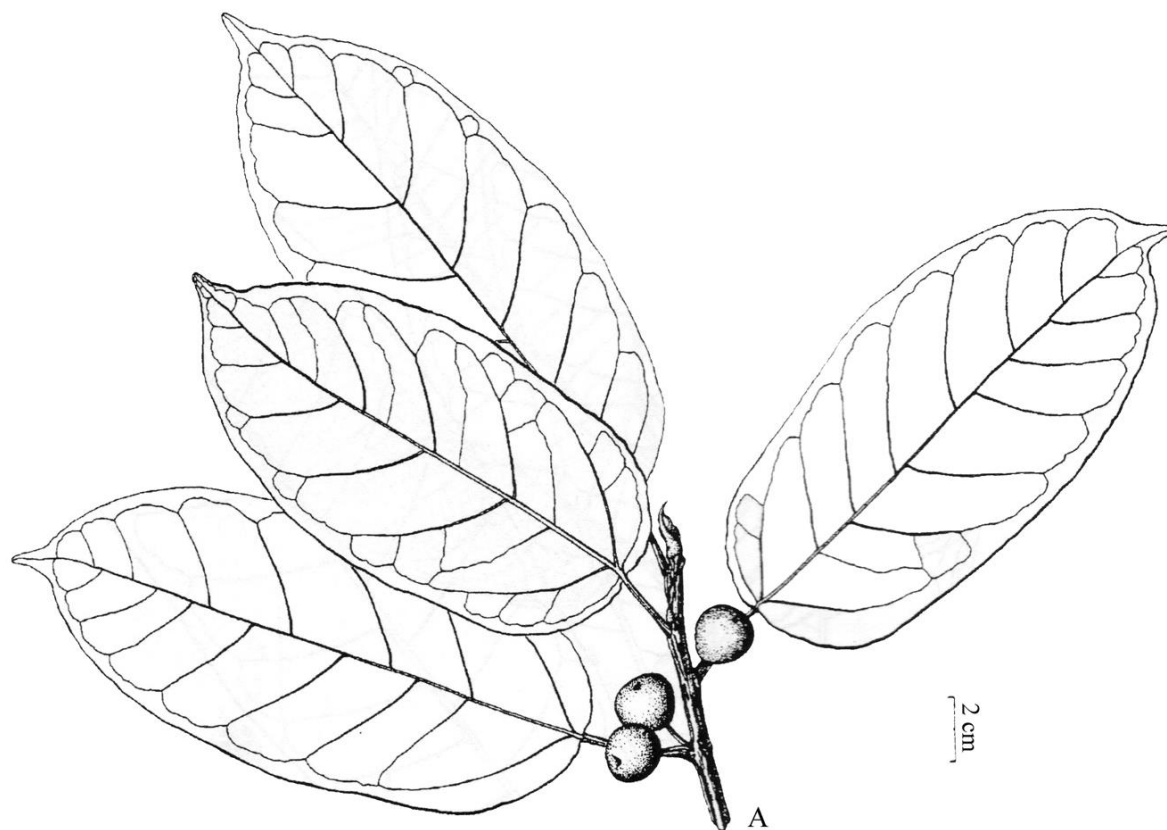


Figura 14: *Ficus broadwayi*. A. Ramo com sicônios. (Steyermark 61496), por E.M. Hupkens van der Elst, Utrecht. Publicado em Berg *et al.* 1984. Acta Amazonica Supl. 14 (1/2): 183.

5. *Ficus citrifolia* Mill., Gard. Dict. ed. 8. 1768. Fig. 16.nom. conserv.

Tipo:—ANTILHAS. Ex herb. Miller (BM000993293!).

Ficus pedunculata Dryand. ex Aiton, Hort. Kew. ed. 1. 3: 450. 1789. — *Ficus pedunculata* var. *acuta* Nutt., N. Amer. Sylv. 2: pl. 42. 1865. — *Urostigma pedunculatum* (Dryand. ex Aiton) Miq., London J. Bot. 6: 540. 1847. Tipo (designado por DeWolf in J. Laniouw & A.L. Stoffers, Fl. Suriname 5(1): 241. 1975):—Plukenet, Phytographia, Pars tertia, t. 178. fig. 4. 1692. (lectótipo!).

Urostigma populneum (Willd.) Miq., London J. Bot. 6: 537. 1847. — *Ficus populnea* Willd., Sp. Pl., ed. 4 1141. 1806. B! Tipo:—Habitat in America meridional, s.d., Wildenow s.n. (B-W19294-010!).

Urostigma botryapioides (Kunth & C.D. Bouché) Miq., London J. Bot. 6: 538. 1847. — *Ficus botryapioides* Kunth & C.D. Bouché, Index Sem. (Berlin) 15. 1846. — *Ficus populnea* var. *lentiginosa* subvar. *diversifolia* forma *botryapioides* (Kunth & C.D. Bouché) Warb. Symb. Antill. 3: 479. 1903. Tipo:—Sem localização, s.d. Kunth & Bouché s.n. (holótipo: B 100002770!).

Urostigma sancti-crucis Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr., Naturvidensk. Math. Afd. 2: 328. 1851. — *Ficus sancti-crucis* (Liebm.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 3: 299. 1867. — *Ficus populnea* var. *laevigata* subvar. *sancti-crucis* (Liebm.) Warb., Symbol. Antill. 3: 475. 1903. Tipo:—St. Croix, Oersted s.n. (holótipo C [imagem]!).

Ficus brevifolia Nutt., N. Amer. Sylv. 2: pl. 42. 1865. — *Ficus populnea* var. *brevifolia* (Nutt.) Warb., Symb. Antill. 3: 473. 1903. Tipo:—ESTADOS UNIDOS. Flórida, Key West, s.d. T. Nuttall s.n. (holótipo BM 000839893!).

Ficus portoricensis Urb., Symb. Antill. 1: 472. 1898. — *Ficus laevigata* var. *genuina* subvar. *portoricensis* (Urb.) Urb.; Symb. Antill. 4: 198. 1905. Tipo (**aqui designado como lectótipo**):—PORTO RICO. Prope Jabucoa [Yabucoa] ad Puerto de la vaca, 8 Setembro

1886, *P.E.E. Sintenis* 5037, (B n.v.; isoelectótipo G [imagem]!, GH [imagem]!, MO[imagem]!, NY [imagem]!, P!, S [imagem]!).

Ficus populoides Warb., *Symbol. Antill.* 3: 479. 1903. Tipo (designado por Berg & Villavicencio em *Ilicifolia* 5: 111. 2004):—CUBA. Prov. of Santa Clara, district of Cienfuegos, 8 Janeiro 1895, *R. Combs* 366 (lectótipo P!).

Ficus populoides var. *dilatata* Warb., *Symb. Antill.* 3: 480. 1903. Tipo (designado por Berg & Villavicencio em *Ilicifolia* 5: 111. 2004):—HAITI. Sem localização, *B.P. Jaeger* 189 (lectótipo BM001125109!).

Ficus populoides var. *elongata* Warb., *Symb. Antill.* 3: 480. 1903. Tipo:—CUBA. Rio Purial, 200 m, Maio 1889, *H.F.A. von Eggers* 5435 (holótipo B [imagem]!; isótipo G [imagem]!, P!, US [imagem]!).

Ficus populoides var. *maculosa* Warb., *Symb. Antill.* 3: 480. 1903. Tipo (designado por Berg & Villavicencio em *Ilicifolia* 5: 111. 2004):—CUBA. In Cuba orientali, Setembro 1859-Janeiro 1860, *C. Wright* 1686 (lectótipo B [imagem]!; isoelectótipo G [imagem]!, P!).

Ficus populnea var. *bahamensis* Warb., *Symb. Antill.* 3: 473. 1903. Tipo (designado por Berg & Villavicencio em *Ilicifolia* 5: 109. 2004):—BAHAMAS. Hog Island, 15 Março 1888, *H.F.A. von Eggers* (lectótipo G [imagem]!; isoelectótipo P [imagem]!; síntipo G [imagem]!, P[imagem]!).

Ficus populnea var. *brevifolia* subvar. *floridana* Warb., *Symb. Antill.* 3: 473. 1903. Tipo:—ESTADOS UNIDOS. Flórida, Meig's Key, Março, *A.H. Curtiss* 2548 (holótipo B!).

Ficus eximia var. *glabra* forma *paraguariensis* Hassl., *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève* 21: 25. 1919. Tipo (designado por Berg & Villavicencio em *Ilicifolia* 5: 100. 2004):—PARAGUAI. In regione lacus Yapacaray, Maio 1913, *E. Hassler* 12102 (lectótipo G [imagem]!, isoelectótipo NY [imagem]!).

Ficus citrifolia var. *brevifolia* (Nutt.) D'Arcy, Phytologia 25(3): 116. 1973. — *Ficus citrifolia* subsp. *brevifolia* (Nutt.) A.E. Murray, Kalmia 13: 6. 1983. Tipo:—ESTADOS UNIDOS. Flórida, Key West, s.d. *T. Nuttall* s.n. (holótipo BM 000839893!).

Descrição:—Árvore 30 m alt. ou hemiepífita. Ramos 3–7 mm diâm., glabros; periderme persistente, raramente esfoliada. Látex branco, espesso. Lâmina coriácea, ovada, 5–17.5 x 2–10.5 cm, base cordada, subcordada a obtusa, ápice atenuado, acuminado a caudado; glabra em ambas as faces; 8–10 (–12) pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 2–4.5 (–6.5, raramente até 9) cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 9–15 mm compr., glabras, caducas. Sicônios globosos, raramente oblatos, 5–8 (–10) mm diâm. quando secos, glabros a puberulentos, avermelhados quando maduros, alaranjados quando secos, com máculas castanhas; ostíolo plano a levemente proeminente, 1 mm compr., 2 mm diâm., orobrácteas 3; pedúnculo 4–7 (–1.5) mm compr.; epibrácteas 1–2 mm compr., persistente, ápice arredondado, pubérulo na face dorsal, glabro na face ventral.

Distribuição e habitat:—Restrita às Antilhas (Fig. 15), até 300 m de altitude, em afloramentos calcáreos.

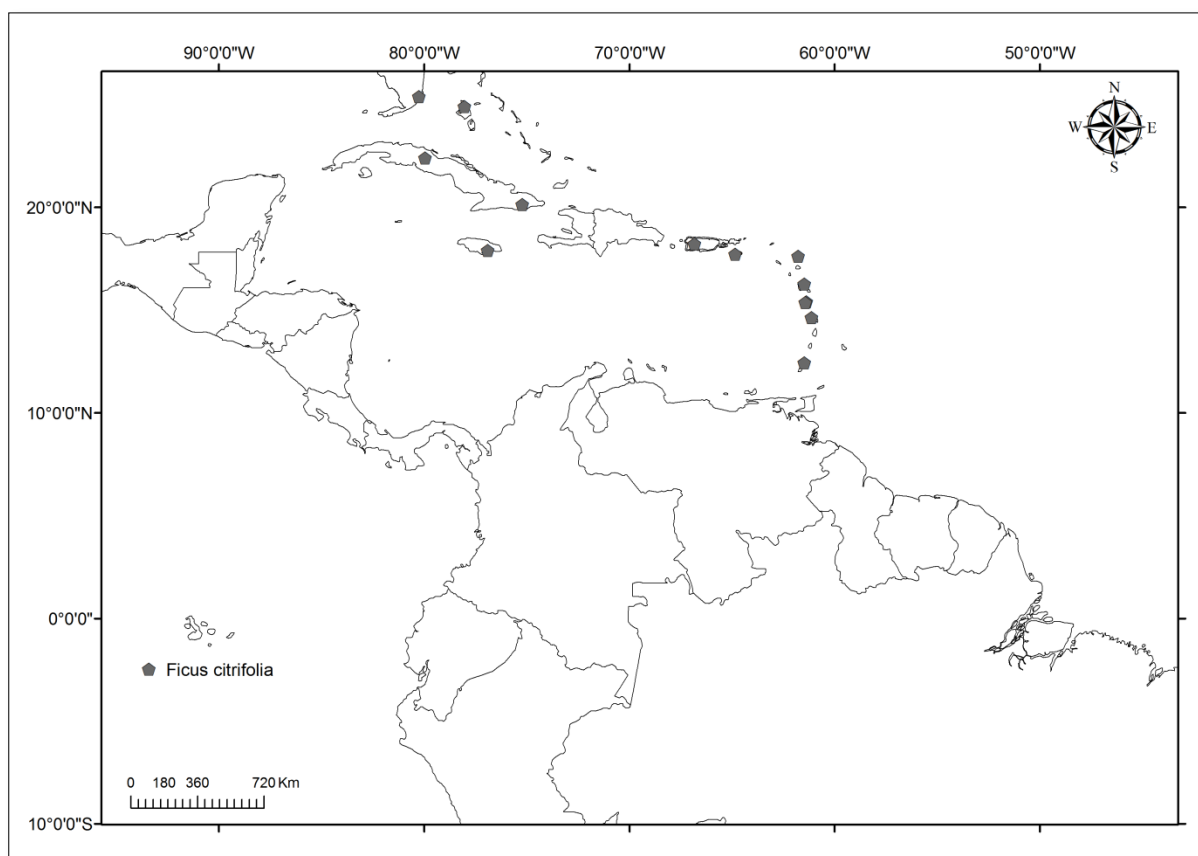


Figura 15: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus citrifolia*.

Nome vernacular:—Sem informação.

Etimologia:—O epíteto refere-se ao fato das folhas, segundo Miller, se assemelharem às folhas de *Citrus*.

Material examinado:—ANTILHAS. Without locality, s.d., *L. Léman* s.n. (P06752677); Windward Island: Dominica, on the coastal bluffs between Walkers Rest and the mouth of the Toulaman river, 15°12'-15°39'N, 61°14'30''-31°29'30''W, 24 Fevereiro 1966, *K.L. Chambers* 2775 (P); St. Paul, on hillside between main road and Tarou Point, 30 m, 15°22'N, 61°25'W, 29 Abril 1992, *E. Stijfhoorn et al.* 761 (BG); North-west slopes of Morne Diablotin, Syndicate Estate, 27 Março 1988, *C. Whiteford* 5895 (BM). BAHAMAS. Coppice: near deep creek, Long Bay Cays section, Andros, 20 Janeiro 1910, *J.K. Small & J.J. Carter* 8576 (P). BARBUDA. Thorn-forest on thin soil overlying coral limestone, 0-30 m, 23 Abril 1959, *R.S. Cowan* 1642 (P). CUBA. Rio Purial, 1 May 1889, *H.F.A. von Eggers* 5434

(P); ad rio Purial, Maio 1889, *H.F.A. von Eggers* 5435 (P). Province of Las Villas: on limestone outcrop of Potrero Seboruco at Gavilan, 1 Julho 1950, *R. Howard et al.* 62 (IAN); Guantanamo: Monte Cristo, Maisi, 330 m, 20°18'N, 74°10'W, 6 Junho 1990, *R. Dechamps et al* 12327 (P). ESTADOS UNIDOS. Florida: Coral soil, Meig's Key, south Florida, March, *A.H. Curtiss* 2548 (BM); Maio, *A.H. Curtiss* 2547 (BM). Virgin Islands: St. Croix: Jolly Hill, 15 Fevereiro 1906, *F. Borgesen s.n.* (P06752711); St. Jan, 1 Janeiro 1906, *C. Raunkiaer* 2854 (P). HAWAII. Kauai: Koloa District, National tropical Botanical Garden in Lawai Valley, 12 m, 10 Abril 1995, *D.H. Lorence & T. Flynn* 7650 (BG). GRENADA. White Island, south of Carriacou, 7 Março 1950, *R.A. Howard* 10967 (BM). Parish St. George, Vicinity of Quarantine Station at Long Point, 50-100 ft., 30 Outubro 1957, *G.R. Proctor* 17298 (BM). GUADALUPE. Grande-Terre: Mare Caybo, 2.5 km south-west of Moule, 12 Novembro 1959, *G.R. Proctor* 19953 (BM). JAMAICA. Pedro Bluff, 7 September 1907, *Wm. Harris* 9811 (BM), Fort Clarence Hill, 9 Dezembro 1906, *Wm. Harris* 9520 (BM). MARTINIQUE. Collines stériles de la Casa Pilote, collines du Fond bourlet, Maio 1870, *L. Hahn* 1466 (P). PORTO RICO. 12 Abril 1887, *P. Sintenis* 6714 (K); Adjuntas monte La Vega, 22 Maio 1886, *P. Sintenis* 4411 (P); At km 21 on Palmer to Florida road through Luquillo Mts., 11 Setembro 1964, *R.J. Wagner* 659A (BM).

Ficus citrifolia foi descrito por Miller (1768) como “*fig tree with oblong, heart-shaped pointed leaves, and very long foot-stalks... and small purple fruit*”. Miller não apresenta um material tipo ou uma discussão sobre a espécie (“*The common blue or purple Fig is so well known, as to need no description*”, escreve) apenas cita um trabalho publicado anos antes, por Catesby (1754), que descreve “*Ficus citrii folio, fructu parvo purpureo*” (mesma descrição utilizada por Miller, para o fruto). Neste trabalho, Catesby descreve uma espécie que cresce em rochas, nas ilhas das Bahamas, com folhas do mesmo formato encontradas em *Citrus*, e

frutos que crescem três ou quatro juntos, nas axilas dos ramos. Além disso, apresenta uma ilustração onde é visível que as folhas não possuem formato cordado.

Willdenow (1806) descreve uma nova espécie, também chamada de *F. citrifolia*, com folhas ovadas, ápice agudo e base subcordada, receptáculos elípticos e sésseis, usando como referência um trabalho de Reed (1682). Por tratar-se de um homônimo, o nome foi substituído por Urban (1918) pelo nome *F. plumieri*.

A delimitação de *F. citrifolia* como espécie ficou ainda mais confusa, especialmente depois que J.E. Dandy, em 1948, escreveu em uma exsicata estéril, sem nome de coletor ou número de coleta, depositada no herbário BM (000993293): “*This is clearly the type of Ficus citrifolia Mill., Gard. Dict., ed. 8 (1768)*”.

DeWolf (1960) aceita o material depositado no British Museum (BM000993293), identificado por Dandy em 1948, como tipo de *F. citrifolia*. Trata-se de uma exsicata com dois ramos, fragmentos de sicônio e quatro lâminas foliares ovada-elípticas, com base subcordada. Tal material não reflete a descrição original de Miller, tornando-impossível reconhecer a espécies.

Ficus citrifolia se tornou comumente aplicado a várias espécies de *Ficus* mais comuns das Antilhas e, posteriormente, foi adotado em um amplo conceito e usado por Berg & Simmonis (1981) and Berg (1989, 1992) para nomear um “complexo” dentro da seção *Americanae*, com táxons que se estendem desde a Flórida até a Argentina, causando um número alto de sinonímias.

Nessa escala de sinonímias está *F. guaranitica*, uma espécie coletada no Paraguai, descrita por Chodat (1918), com descrição, fotos e material tipo que reflete à espécie. Este é um nome extensivamente usado para descrever plantas com folhas elípticas a oblongo-elípticas, ápice atenuado a acuminado e base arredondada a subcordada, além de receptáculo globoso a obovóide, pedunculado, comumente encontrado do Paraguai à Argentina, Paraná à Bahia, passando por Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso. Também foram

encontrados materiais com essas características na Bolívia, Peru e Colômbia. A partir de 1989, a espécie passou a ser tratada como uma forma de *F. citrifolia*.

Como uma tentativa de resolver essa problemática, nós aqui definimos *F. citrifolia* e *F. guaranitica* como espécies distintas, a partir das características citadas acima e também com base na distribuição geográfica de ambas: *F. citrifolia* com distribuição restrita às Antilhas e *F. guaranitica* amplamente distribuída na América do Sul.

Berg (2003) ainda propõe a conservação do nome *Ficus citrifolia* sobre *F. caribea*, uma espécie cujo protólogo deixa dúvidas a respeito do tipo. Para o autor, *F. caribea* foi descrita com base em um material comumente conhecido como *F. citrifolia*. Com base na regra da prioridade de publicação, *F. caribea* deveria substituir *F. citrifolia*, mas esse nome nunca foi usado. Uma vez que a identidade de *F. caribea* é duvidosa e o nome nunca foi usado, optou-se por rejeitar completamente o nome, e manter *F. citrifolia*, conhecida como a espécie mais comum das Antilhas.

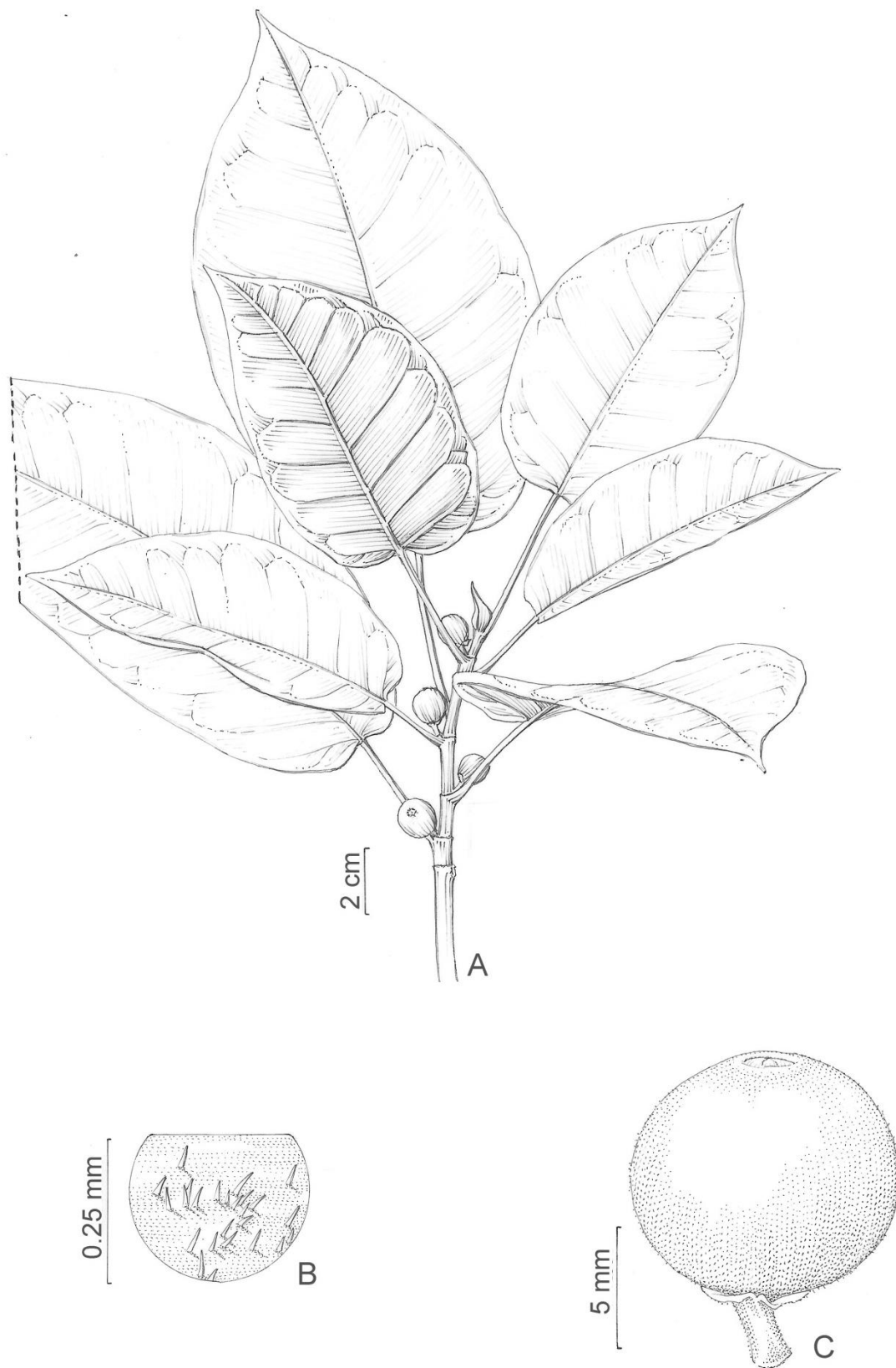


Figura 16: *Ficus citrifolia*. a. Ramo com sicônios. B. Detalhe dos tricomas na face dorsal das epibrácteas. C. Visão geral do sicônio. (K.L. Chamber 2775). Por Klei Souza.

6. *Ficus donnell-smithii* Standl., Contr. U.S. Natl. Herb. 20(1): 21. 1917. Fig. 18.

Tipo:—GUATEMALA. Depto. Alta Verapaz, Cubilquitz, 350 m, Maio 1902, *H. von Türckheim & J.D. Smith* 597 (holótipo: US [imagem]!).

Ficus florenciana Dugand, Caldasia 1(4): 44. 1942. Tipo:—COLOMBIA. Comissária del Caquetá: Florencia, 400 m, 1 Abril 1940, *Cuatrecasas* 8996 (holótipo: COL [imagem]!; isótipos: F [imagem]!, US [imagem]!).

Descrição:—Árvore (3–5) 12–35 m alt. ou hemiepífita. Ramos 3–5 mm diâm., puberulento a pubérulo; periderme persistente. Látex branco, espesso. Lâmina coriácea, estritamente elíptica, 6.5–12.5 x 2–4 cm, base cuneada a arredondada, ápice arredondado a agudo; glabro em ambas as face, puberulento na nervura central; 9–11 pares de nervuras laterais, planas a levemente proeminentes na face abaxial; pecíolo 1.5–3.5 cm compr., pubescente, epiderme persistente; estípulas 6–10 mm compr., puberulentas, caducas. Sicônios globosos, 5–10 mm diâm. quando secos, puberulentos, esverdeados quando maduros, com máculas esbranquiçadas; ostíolo plano, em um anel circular elevado, 1–1.5 mm compr., 1 mm diâm., orobráceas 3; pedúnculo 2–3 (–5) mm compr.; epibráceas 1 mm compr., persistentes, ápice arredondado, puberulento na face dorsal, glabro a puberulento na face ventral..

Distribuição e habitat:—Do centro ao Norte do Brasil (Fig. 17), também na Bolívia, Venezuela, Colômbia e Honduras, em altitudes entre 125–420 m, em floresta úmida ou próximo a cursos d'água.

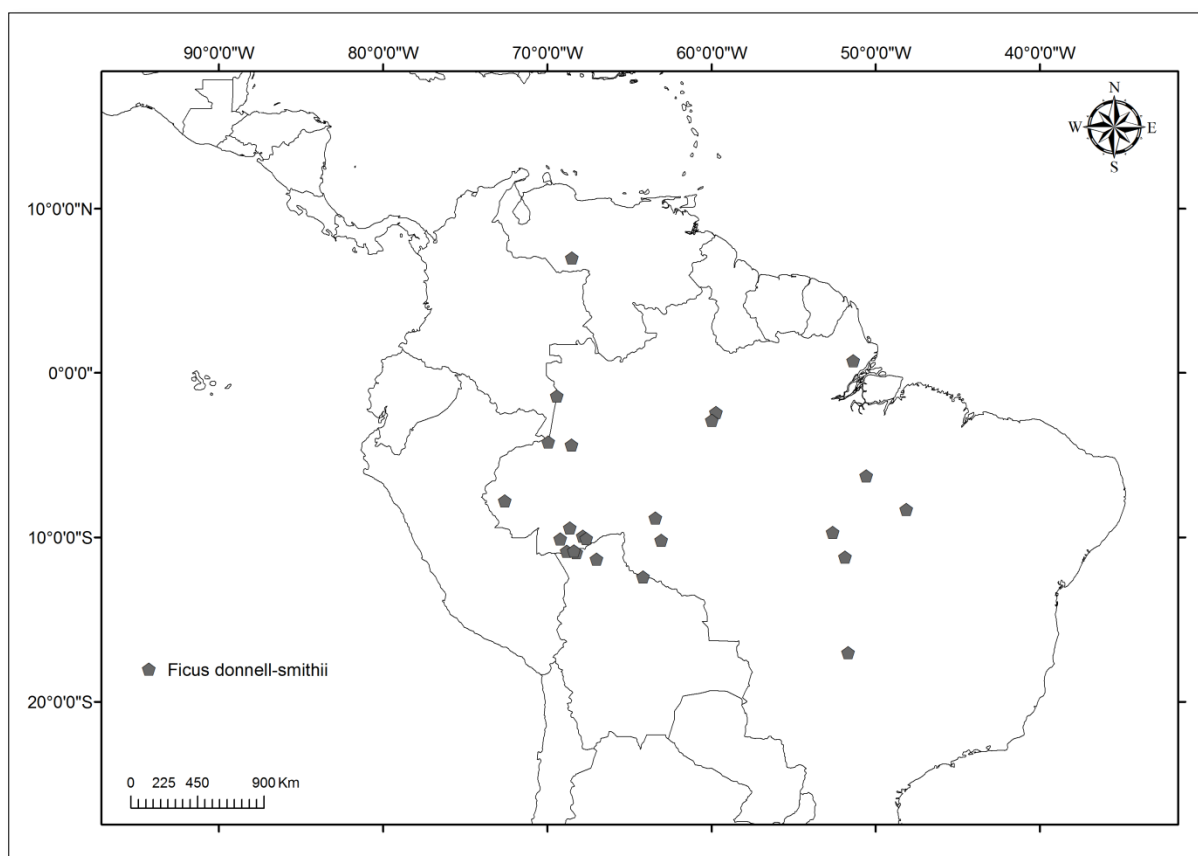


Figura 17: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus donnell-smithii*.

Nome vernacular:—apuí (BRA), bibosi (COL).

Etimologia:—O epíteto foi dado em homenagem à J. Donnell Smith, um dos coletores do material tipo.

Material examinado:—BOLÍVIA. Depto. Pando: Prov. Madre de Dios, along rio Madre de dios, Nueva Etea, 125 m, 11°20'S, 66°59'W, 4 Setembro 1985, *M. Nee* 31763 (MG). BRASIL. Acre: Brasiléia, seringal Porongaba, colocação São José, 10°51'S, 68°48'W, 1 Junho 1991, *D.C. Daly et al.* 6822 (INPA). Cruzeiro do Sul, rio Crôa, próximo à casa do cleison, margem do rio, 7°47'18''S, 72°34'48''W, 25 Março 2011, *A. Quinet* 2588 (RB, SP). Rio Branco, Horto Florestal, bairro Vila Ivonete, ao longo da trilha, 29 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 579 (SP). Itu, rio Acre, 9 Novembro 1923, *J. Kuhlmann* 792 (INPA). Sena Madureira, Fazenda Nova Olinda, bacia do rio Purus, carreador da Alian'ca, ca. 1 km da pista, 10°06'S, 69°12'W, 21 Outubro 1993, *M. Silveira et al.* 592 (INPA); Fazenda São Jorge I, BR

364, km 107, ramal do Toco Preto, 9°25'54''S, 68°37'26''W, 23 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 500 (SP). Senador Guimard, Fazenda Experimental Catuaba, BR 364, km 35, pasto da Fazenda da Viuvinha, 10°04'S, 67°37'W, 18 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 406 (SP). Xapurí, Seringal Cachoeira, BR 317, ramal Cachoeira, 16 km ao longo do ramal, 10°55'49''S, 68°13'54''W, 1 Maio 2010, *H. Medeiros et al.* 598 (SP); Projeto de assentamento agroextrativista Cachoeira, BR 117, ramal do Cachoeira, colocação Equador I, 10°49'34''S, 68°22'26''W, 4 Novembro 2011, *H. Medeiros* 927 (RB). Amapá: rio Araguari, 20 minutes down river from Porto Platon, 0°44'N, 51°22'W, 16 Setembro 1961, *J.M. Pires et al.* 50977 (INPA, MG). Amazonas: Distrito Agropecuário, 90 km NNE de Manaus, Reserva 1501 (km 41), 50-125 m, 2°24'36''S, 59°43'40''W, 17 Dezembro 1991, *A.A. Oliveira et al.* 283 (INPA SPF). Jutai, estrada do Breu, a 4 km da cidade, 29 Outubro 1986, *C.A. Cid et al.* 8345 (MG). Manaus, km 27 da BR 17, 17 Abril 1963, *W. Rodrigues & J. Chagas* 5041 (INPA). Estrada do Aleixo, propriedade do Sr. Kosme Ferreira, 26 Maio 1972, *M. Silva et al.* 106 (INPA). Reserva Florestal Adolpho Ducke, 6 Setembro 2007, *O.A. Santos* 145 (INPA); Manaus-Itacoatiara, km 26, 2°53'S, 59°58'W, 21 Junho 1995, *P.A.C.L. Assunção* 315 (INPA); 21 Junho 1995, *P.A.C.L. Assunção* 315A (MG); 18 Julho 1994, *J.E.L.S. Ribeiro et al.* 1338 (INPA, MG), 7 Março 1996, *J.E.L.S. Ribeiro & E.C. Pereira* 1811 (INPA, SP); 22 Agosto 1994, *C.A. Sothers & P. Stumpe* 120 (INPA, SP). Vila Bittencourt, rio Japurá, margem direita, 14 Novembro 1982, *I.L. Amaral et al.* 462 (INPA, MG). Goiás: Serra do Caiapó, 40 km South of Caiaponia, 26 Outubro 1964, *G.T. Prance & N.T. Silva* 59669 (MG). Mato Grosso: São Félix do Araguaia, estrada da Fazenda Sta. Cecília, a 15 km N do cruzamento das estradas BR 158 e NT 285, posto da mata, 15 km da BR 158, 11°12'S, 51°52'W, 17 Outubro 1985, *C.A.C. Ferreira et al.* 6507 (INPA, MG). Santa Cruz do Xingu, Parque Estadual do Xingu, limite norte do parque, 257 m, 9°41'25''S, 52°36'23''W, 4 Março 2011, *D.C. Zappi et al.* 3103 (RB, SP). Pará: Parauapebas, Serra dos Carajás, próximo ao Hospital Yutaka Takeda, 9 Janeiro 1989, *J.A.A. Bastos* 100 (IAN, MG). Rondônia, rodovia Alvorada-Costa Marques, km

90, 25 Junho 1983, *M.G. Silva 6454* (INPA, MG). Ouro Preto do Oeste, BR 364, rodovia Cuiabá-Porto Velho, km 382, rodovia 470, linha 81, em direção a Mirante da Serra, km 17, 10°11'S, 62°63'W, 1 Julho 1984, *C.A. Cid et al. 4945* (INPA, MG). Porto Velho, Represa Samuel, forest along PR-3 road, ca. 10 km SE from dam., 08°49'S, 63°24'W, 17 Junho 1986, *W. Thomas et al. 5146* (INPA). Roraima: Ilha de Marac'a, SEMA Ecological Station, 3°22'N, 61°25'W, 28 Fevereiro 1987, *J.A. Ratter et al. 5510* (INPA). Tocantins: Tupiratis, margem esquerda do rio Tocantins, faz. 02, prop. Brandão S. Rezende, prefeito da cidade, 169 m, 8°18'27''S, 48°08'14''W, 17 Setembro 2009, *A.A. Santos et al. 3157* (RB). COLOMBIA. Leticia: 24 Setembro 1946, *Schultes & Black 46* (IAN). VENEZUELA. Estado Apure: Reserva Florestal San Camilo, selva siempreverde de terreno plano, 7 km al este de la Ceiba, 16 km al este del Jórdan, 200 m, 6 Abril 1968, *J.A. Steyermark et al. 101918* (P).

Berg (2007) propõe a sinonímia de *F. aripuanensis* sob *F. donnel-smithii*, entretanto, *F. donnel-smithii* apresenta lâminas elípticas, base cuneada a arredondada e ápice arredondado a agudo e *F. aripuanensis* possui lâminas elípticas a raro ovada-elíptica, base atenuada a arredondada e ápice acuminado. Por essas razões ambas são tratadas como espécies distintas no presente trabalho.

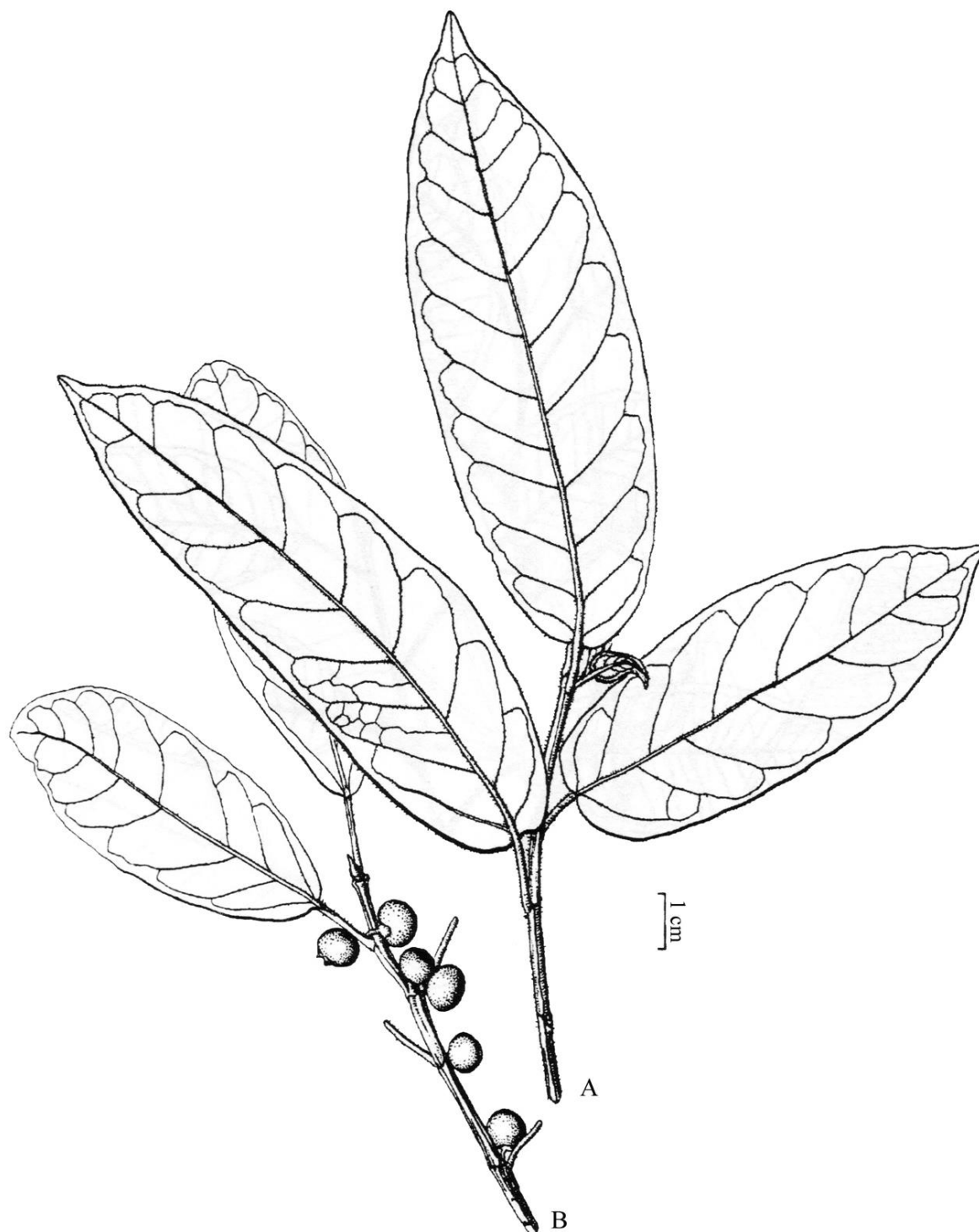


Figura 18: *Ficus donnell-smithii*. A. Ramo foliar. (Steyermark et al. 101918). B. Ramo com sicônios (Steyermark et al. 102148), por E.M. Hupkens van der Elst, Utrecht. Publicado em Berg & Simonis 2000. Flora de Venezuela, Moraceae: 178

7. *Ficus dugandii* Standl., Trop. Woods 32: 20. 1932. Fig. 20.

Tipo:—COLOMBIA. Atlântico: Near Galapa, 70 m, 28 Junho 1932, A. Dugand 27 (holótipo: F [imagem]!; isótipo: COL [imagem]!, US [imagem]!).

Ficus expansa Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 4(30): 63. 1937. Tipo:—VENEZUELA. Distrito Federal: quebrada de El Paují, carretera nueva de Caracas a La Guaira, 7 Agosto 1927, Pittier 12421 (holótipo US [imagem]!).

Ficus glandulosa Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 4(30): 70. 1937. Tipo:—VENEZUELA. Aragua: Chuao, en las vegas del río a su salida del pueblr, 10-20 m, 28 Abril 1926, Pittier 12186 (holótipo US [imagem]!).

Ficus guanarensis Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 4(30): 71. 1937. Tipo:—VENEZUELA. Portuguesa: alrededores de Guanare, en selvas de galería, 31 Dezembro 1925, Pittier 12077 (holótipo US [imagem]!).

Descrição:—Árvore (2–) 4–25 m alt. ou hemiepífita. Ramos 3–7 (–10) mm diâm., glabros a puberulentos; periderme persistente. Látex translúcido. Lâmina cartácea, oblongo-elíptica a elíptica, também ovada-elíptica, 10–21.5 x 4.5–10 cm, base arredondada, raramente truncada a aguda, ápice agudo a acuminado; puberulento em ambas faces, tricomas diminutos, esparsos; 10–13 pares de nervuras secundárias, planas a levemente proeminentes na face abaxial; pecíolo 3–6 (–9) cm compr., puberulento, epiderme persistente; estípulas 1–1.2 (–2.5) cm compr., puberulenta a pubérula, caducas. Sicônios globosos a obovóides, 8–15 mm diâm. quando secos, glabros a pubérulos, esverdeados quando maduros, com máculas castanhas; ostíolo levemente elevado, 0.5 mm compr., 2-3 mm diâm., orobrácteas 3; pedúnculo 0.3–0.8 cm compr.; epibrácteas 1–1.5 (–2) mm compr., persistente, ápice arredondado, puberulento a pubérulos em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Colômbia a Costa Rica, Panamá e Nicarágua e México (Fig. 19), até 1680 m de altitude, em áreas de bosque e matas úmidas.

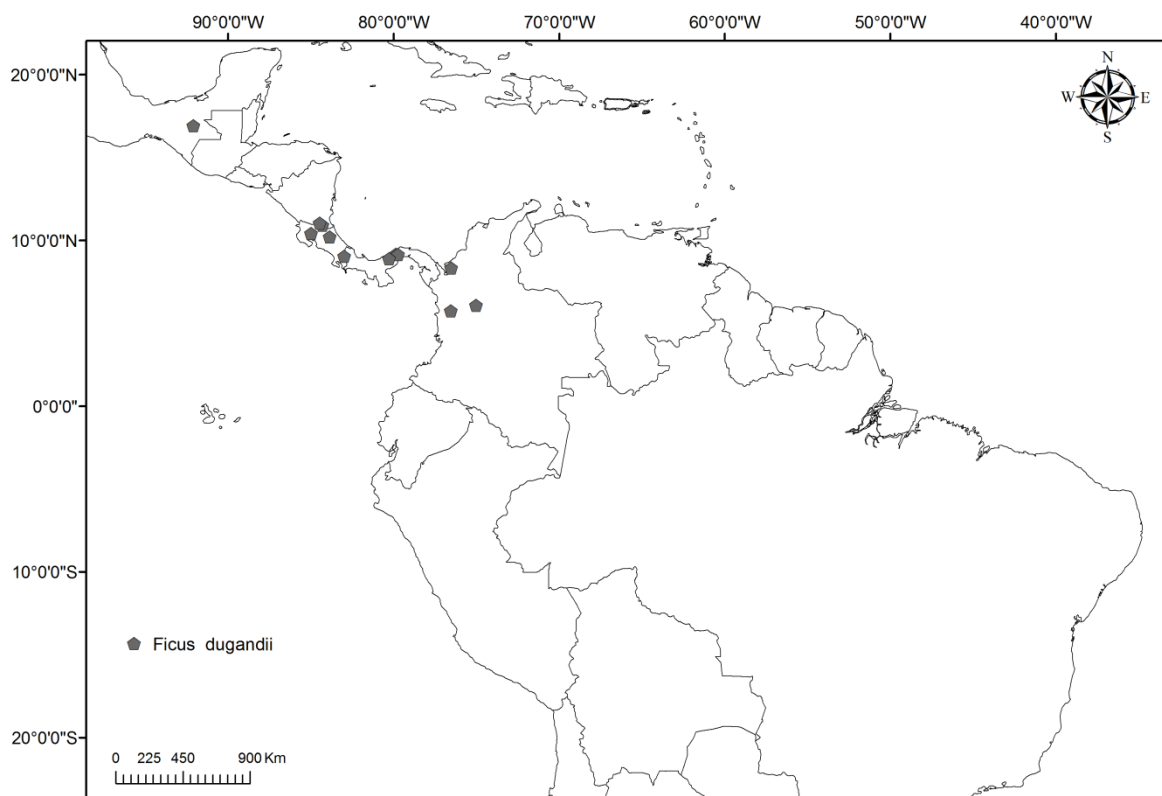


Figura 19: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus dugandii*.

Nome vernacular:—higo (COS).

Etimologia:—O epíteto foi dado em homenagem ao coletor do material tipo, Armando Dugand.

Material examinado:— COLOMBIA. Antioquia: San Luis, Vereda Manizales, 12 km de San Luis en la via San Luis-San Carlos, 1440 m, 06°05'N, 75°00'S, 26 Junho 1987, *R. Callejas et al.* 4285 (BG). Depto. Chocó, Carretera Tutunendo-El Carmen, alrededores del campamento “El 12”, 600 m, 27 Abril 1979, *E. Forero et al.* 5922 (INPA, SP). Turbo, Corregimiento Alto Mulatos, Vereda Caracolí, finca El Bosque, 14-20 km NE de “El 3” (troncal a Turbo) en la vía a San Pedro de Urabá, 350 m, 08°20'N, 76°30'W, 19 Dezembro

1990, *R. Callejas et al.* 9768 (BG). COSTA RICA. Limon: Cantón de Pococi, llanura de Santa Clara, 300 m, 10°11'54''N, 83°50'15''W, 24 Dezembro 1995, *B. Hammel & B. Gibson* 20037 (K); Between Hone Creek and Cahuita, 5 Maio 1983, *L.D. Gómez et al.* 20499 (MG). Heredia: Parque Nacional Braulio Carrillo, Estación Biológica Magsasay, 200 m, 10°24'03''N, 84°03'03''W, 23 Junho 1990, *E. Alcázar* 89 (K); *G. Carballho* 56 (BG). Puntarenas: Cantón de Coto Brus P. I. La Amistad, Cordillera de Talamanca, 1680 m, 09°01'30''N, 82°57'40''W, 15 Junho 1995, *L. Ângulo* 373 (BG); Cantón de Golfito, Península de Osa, Puerto Jiménez, 0-50 m, 08°26'00''N, 89°27'00''W, 20 Outubro 1994, *J. González & R. Aguilar* 450 (BG). MEXICO. Chiapas: Ocosingo, a 1 km al S de El Piedrón, caminho a Chancala, 350 m, 25 Setembro 1988, *E.M. Martínez & W.D. Stevens* 24009 (BG). NICARAGUA. Depto. Río San Juan: El Castillo, Reserva Índio-Maiz, río San Juan, entre la desembocadura del río Bartola y el Caño Sarnoso, 30-50 m, 10°55'N, 84°17'W, 4 Dezembro 1998, *R. Rueda et al.* 9430 (P); 1 km al E de río Sábalos, 100 m, 11°02'N, 84°27'W, 21 Fevereiro 1984, *P.P. Moreno* 23186 (BG). PANAMA. Barro Colorado Island: 12 Dezembro 1966, *A. Hladik* 36 (P); Canal Area, Bat cove, 23 Dezembro 1982, *R.J. Schmalzel* 1303 (BG). Isthmus Panama, Março 1850, *A. Fendler et al.* 286 (K).

Ficus dugandii é espécie morfológicamente semelhante à *F. guaranítica*, diferindo desta pelas lâminas de base arredondada, raramente truncada a aguda, puberulenta em ambas faces, e sicônios com ostíolo levemente elevado (X lâminas com base cordada, raramente arredondada a truncada, glabra em ambas as faces, e sicônios com ostíolo plano). Além disso, *F. guaranítica* apresenta ampla distribuição, especialmente no Brasil, enquanto *F. dugandii* distribue-se pelo Noroeste da Colômbia á Costa Rica e México.

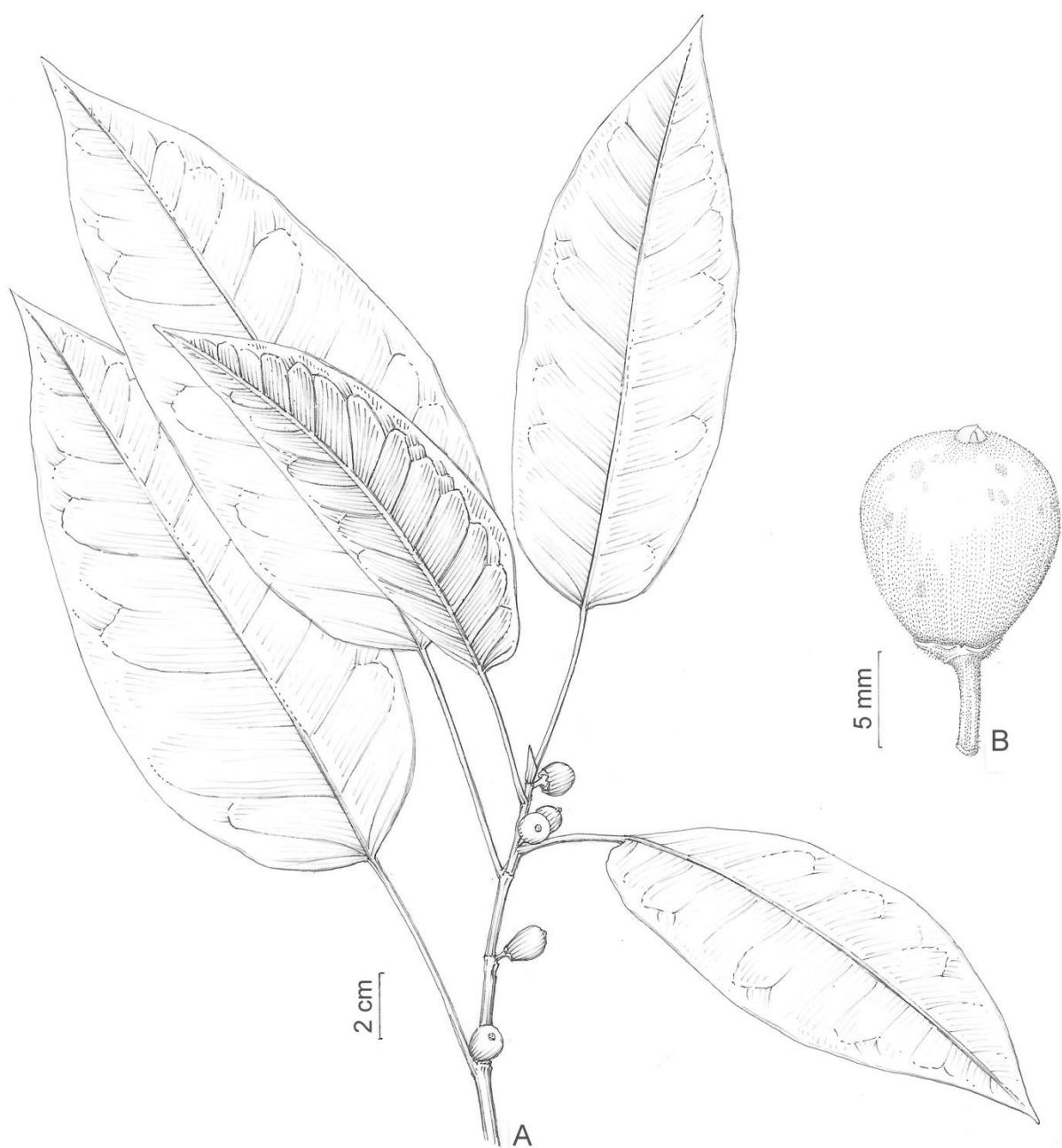


Figura 20: *Ficus dugandii*. A. Ramo com sicônios. B. Visão geral do sicônio (J. González 450). Por Klei Souza.

8. *Ficus eximia* Schott in Sprengel, Syst. Veg., ed. 16. 4 (2, App.): 409. 1827. Fig. 22.

Tipo:—BRASIL. Without locality, *Schott s.n.* (holótipo: B!).

Ficus glabra Vell., Fl. Flum. 11: t. 50. 1831. Tipo:—Fl. Flum. 11: t. 50. 1831. *Ficus eximia* var. *glabra* (Vell.) Miq., Ann. Mus. Lugduno.-Bat. 3: 297. 1867.

Descrição:—Árvore 4–20 m alt ou hemiepífita. Ramos 3–10 mm diâm., glabros; periderme persistente a esfoliada. Látex branco, ralo. Lâmina cartácea a coriácea, elíptica a oblonga, 6–21 (–28) x 4.5–10.5 (–16) cm, base cordada, subcordada, raramente arredondada a truncada, ápice agudo e acuminado, raramente cuspidado; glabro em ambas as faces; 7–15 pares de nervuras secundárias, proeminentes na face abaxial; pecíolo 5–12.5 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 0.9–2.5 cm compr., face dorsal glabra, face ventral glabra a pubérula, margem pubérula, tricomas amarelos concentrados no ápice, caducas. Sicônios globosos, 5–10 mm em diâmetro quando secos, pubérulos, tricomas esbranquiçados, esverdeados quando maduros, máculas castanhas; ostíolo elevado, 1–3 mm compr., 2–3 mm diâm, orobráceas 3; pedúnculo 1–4 mm compr., pubérulos, tricomas esbranquiçados; epibráceas 10–15 mm compr., geralmente caducas, ápice agudo a acuminado, face dorsal pubérula, face ventral serícea.

Distribuição e habitat:—Leste do Brasil (Fig. 21), entre 180–750 m de altitude, em áreas florestais ou perturbadas, preferencialmente próximas a cursos d'água.

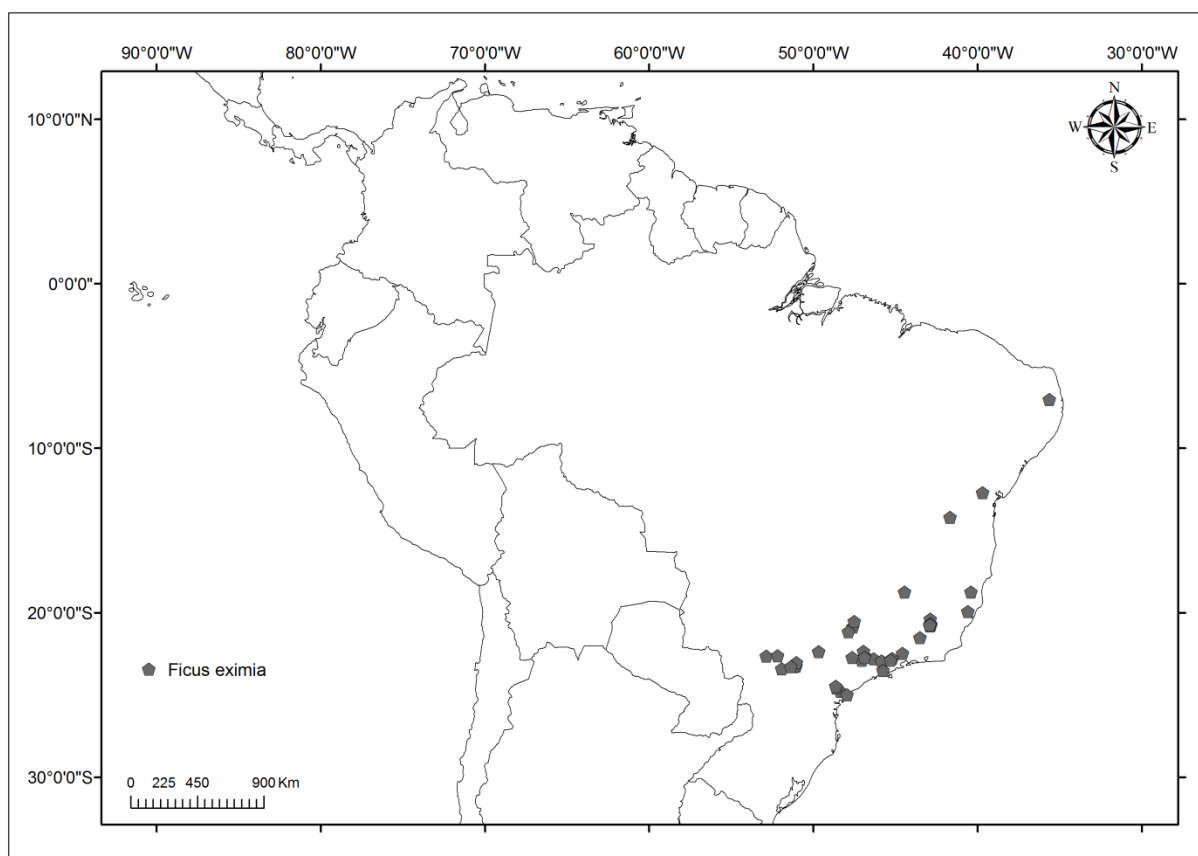


Figura 21: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus eximia*.

Nome vernacular:—figueira, gameleira-branca (BRA).

Etimologia:—O epíteto pode ser uma referência à exuberância da copa dessa espécie.

Material examinado:— BRASIL. Bahia: Without locality, plataforma à beira de um tanque d'água, 28 January 1980, *M.D.E. Santos s.n.* (RB7206, SP363032). Itatim, Morro do Agenor, 28 January 1996, *F. França et al.* 1536 (HUEFS, SP). Brumado, ca. 35km na rodovia Brumado/Caetite, 27 December 1989, *A.M. de Carvalho et al.* 2660 (CEPEC, SP). Espírito Santo: Santa Teresa, São João de Petrópolis, Escola Agrotécnica Federal, 23 July 1985, *W. Boone* 607 (MBML, SP). Nova Venécia, Área de Proteção Ambiental da Pedra do Elefante, Serra de Baixo, Santuário Mãe Peregrina, 18°45'48''S, 40°26'29''W, 9 May 2008, *R. Goldenberg et al.* 1135 (RB, SP). Minas Gerais: Curvelo, Sucuriú, perto do Retiro Curumicatu, Fazenda do Dr. Francisco, 22 January 1979, *J.P.P. Carauta & J.C. Andrade* 3516 (RB, SP). Ewbank da Câmara, Fazenda do Sr. Albaninho, 13 September 1994, *H.G.P.*

dos Santos et al. 329 (CENARGEN, SP). Ponte Nova, à margem do Rio Piranga, 01 July 1995, *G.E. Valente et al.* 65 (VIC, SP); March 1997, *L.V. Costa s.n.* (RB409180, SP423589). Viçosa, Sítio Bonsucesso, Mata do Seu Nico, trilha em área de pasto, próximo ao córrego, 20°47'S, 42°50'W, 14 December 2010, *G. Pelissari et al.* 187 (SP); Próximo a sede da Fazenda Machado, próximo ao lago, 20°48'47''S, 42°53'59''W, 26 July 2007, *P.P. de Souza* 186 (SP, VIC); Beira da estrada para Buieié, estrada para Conde, na margem do córrego, 20°42'85''S, 42°50'45''W, 29 August 2007, *P.P. de Souza* 191 (SP, VIC); Campus da UFV, Zootecnia, estábulo, 14 November 1984, *W. Ramírez* 12-84 (SP, VIC); Bairro Coelho, numa encruzilhada, às margens da estrada, 20°45'16''S, 42°53'45''W, 8 August 2007, *P.P. de Souza* 188 (SP, VIC). Paraíba: Alagoa Grande, 14 November 1953, *J.C. Moraes* 1028 (IAN). Paraná: Diamante do Norte, Estação Ecológica do Caiuá, trilha do trapiche, 01 October 2013, *M.B. Romagnolo* 3475 (HUEM). Ibiçara, Fazenda Doralice, 14 June 1994, *F. das Chagas e Silva* 1711 (FUEL, SP). Londrina, Campus da UEL, 01 May 1993, *R.A.S. Pereira* 21 (FUEL, SP). Maringá, Avenida Teixeira Mendes, 6 September 2013, *M.M. Pulzatto & M.S. Dainez* 110 (HUEM, SP); Próximo à Cachaçaria Água Doce, em frente ao ponto de ônibus, 9 October 2013, *M.M. Pulzatto & M.S. Dainez* 113 (HUEM, SP); Em frente à Marco's Boutique de Pão, 9 October 2013, *M.M. Pulzatto & M.S. Dainez* 114 (HUEM, SP); Em frente à Auto Escola JB, 9 October 2013, *M.M. Pulzatto & M.S. Dainez* 115 (HUEM, SP). Sertãoópolis, Fazenda Ferraz, 19 September 1995, *B.P. Carelli et al.* 18 (FUEL, SP). Rio de Janeiro: Itatiaia, distrito de Penedo, margem direita do rio das Pedras, 23 March 2002, *P. P. Souza* 147 (RB). São Paulo: Amparo, rodovia João Beira, SP-095, Sítio São José, ca. 2km da Vila de Arcadas, 13 May 2005, *L.R. Mendonça-Souza et al.* 44 (SP); Estrada Amparo-Pedreira, 5 April 1993, *S. Romaniuc Neto & J.V. Godoi* 1363 (SP). Barra do Turvo, BR 116, entrada para Bairro dos Barreiros, 24°47'37''S, 48°28'01''W, 8 February 1995, *R.R. Rodrigues et al.* 32649 (ESA, HRCB, SP, SPF). Campinas, Bairro Cambuí, praça entre ruas Maria Monteiro e Conceição, 03 April 2003, *R.B. Torres* 1483 (IAC, SP); Condomínio Colinas de Atibaia, distrito de

Sousas, 12 September 1995, *R.B. Cardamone et al.* 193 (SP, UEC). Cananéia, Ilha do Cardoso, 12 December 2003, *E.R. Castro* 315 (HRCB, SP). Gália, Estação Ecológica de Caetetus, na entrada da hospedaria da EEC, 22°22'49.09''S, 49°40'22.84''W, 27 September 2007, *R.A.S. Pereira et al.* 160 (SP, SPFR). Guaratinguetá, Fazenda São Bento, estrada de terra que liga Guaratinguetá a Aparecida, sentido aparecida, 23 June 2005, *L.R. Mendonça-Souza et al.* 46 (SP). Iporanga, Bairro do Betari, próximo à margem do rio Betari, 18 June 2005, *S.E. Martins* 896 (SP); Bairro da Serra, entorno do Parque Estadual Turístico do Vale do Ribeira, 22 February 2011, *L.C. Pederneiras et al.* 652 (SP). Mogi-Guaçu, Martinho Prado, Fazenda Campininha, 26 October 1991, *S. Romaniuc Neto & R. Zifirino* 1267 (SP). Monte Alegre, E.E. Monte Alegre, 16 June 1994, *L.C. Bernacci et al.* 407 (IAC, SP). Monteiro Lobato, margem do Rio Paraíba, August 1988, *E.L.M. Catharino s.n.* (SP234224). Pedreiras, estrada do sítio do Jequitibá, 22 September 1992, *S. Romaniuc Neto & J.V. Godoi* 1334 (SP). Piracicaba, 3 April 1939, *F.C. Hoehne & M. Kuhlmann s.n.* (SP 40223); Parque da ESALQ/USP, 9 August 1991, *R.B. Martins* 81 (ESA, SP). Restinga, estrada Batatais-Franca (SP334), km 373, ca. 22km de Franca, 8 January 1996, *V.C. Souza et al.* 9736 (ESA, SP). Ribeirão Preto, Campus da USP, atrás da capela, entre a livraria Atlas e a FEA, 20°33'S, 30°21'W, 3 February 2006, *R.A.S. Pereira et al.* 144 (SP, SPFR); Ao lado do Banco do Brasil, 21°10'12.015''S, 47°51'03.276''W, 14 January 2006, *R.A.S. Pereira et al.* 138 (SP, SPFR). Roseira, Roseira Velha, estrada do Imperador, 26 June 2005, *L.R. Mendonça-Souza et al.* 47 (SP); Ca. 5-10km da margem direita do rio Paraíba do Sul, à direita da Rodovia Presidente Dutra, BR-2, acesso secundário, Fazenda do Aristide, 20 January 1995, *S. Romaniuc Neto et al.* 1412 (SP); Estrada velha, próximo ao Centro de Estudos Ambientais do Vale do Ribeira (CEAVAP), em beira de estrada, 15 February 2001, *G. Pelissari et al.* 195 (SP). Teodoro Sapaio, Parque Estadual do Morro do Diabo, trilha das Perobeiras, a menos de 100m do início, 22°37'08.4''S, 52°10'32.9''W, 29 June 2008, *L.F.M. Coelho & F. Farache*

29 (SP, SPFR). Ubatuba, Parque Estadual da Ilha Anchieta, trilha da Restinga da Praia das Palmas, 23°32'S, 45°05'W, 15 October 1999, J.R. Pirani *et al.* 4518 (SP, SPF).

Ficus eximia foi tratada por Berg & DeWolf (1975) como sinônimo de *F. citrifolia*. Carauta (1989) tratou a espécie utilizando um nome posteriormente publicado, *F. glabra*. Como discutido em Mendonça-Souza (2006) e Pelissari & Romaniuc Neto (2013), o nome *F. eximia* não pode ser substituído por um binômio de publicação efetiva com data posterior, de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (McNeill *et al.* 2006, McNeill & Turland 2011, Prado *et al.* 2011), já que trata-se de um binômio, apesar de sucinto, validamente publicado.

Berg & Simonis (2000) retomam *F. eximia* em status de espécie, associando-a a *F. amazonica* e *F. subandina*, e citando para a espécie sete sinônimos. Berg & Villavicencio (2004) transferem esses sinônimos para *F. citrifolia*, e posicionam *F. eximia* no complexo “*nymphaeifolia*” (= “*obtusifolia*”). Berg (2007) transfere novamente, *F. eximia* para o complexo “*citrifolia*”. De fato, *F. eximia* parece estar mais relacionada à *F. obtusifolia*, pela forma elíptica a oblonga de suas folhas, mas principalmente, pelo formato elevado do ostíolo, em forma de cone, formado pela elevação das orobráceas, e das epibráceas de 10–15 mm de comprimento, que recobrem boa parte do sicônio. Pode ser confundida com *F. guaranitica* quando em estado vegetativo, mas difere principalmente pelo formato oblato do sicônio, ostíolo proeminente, epibráceas caducas que, quando presentes, recobrem quase todo o sicônio.

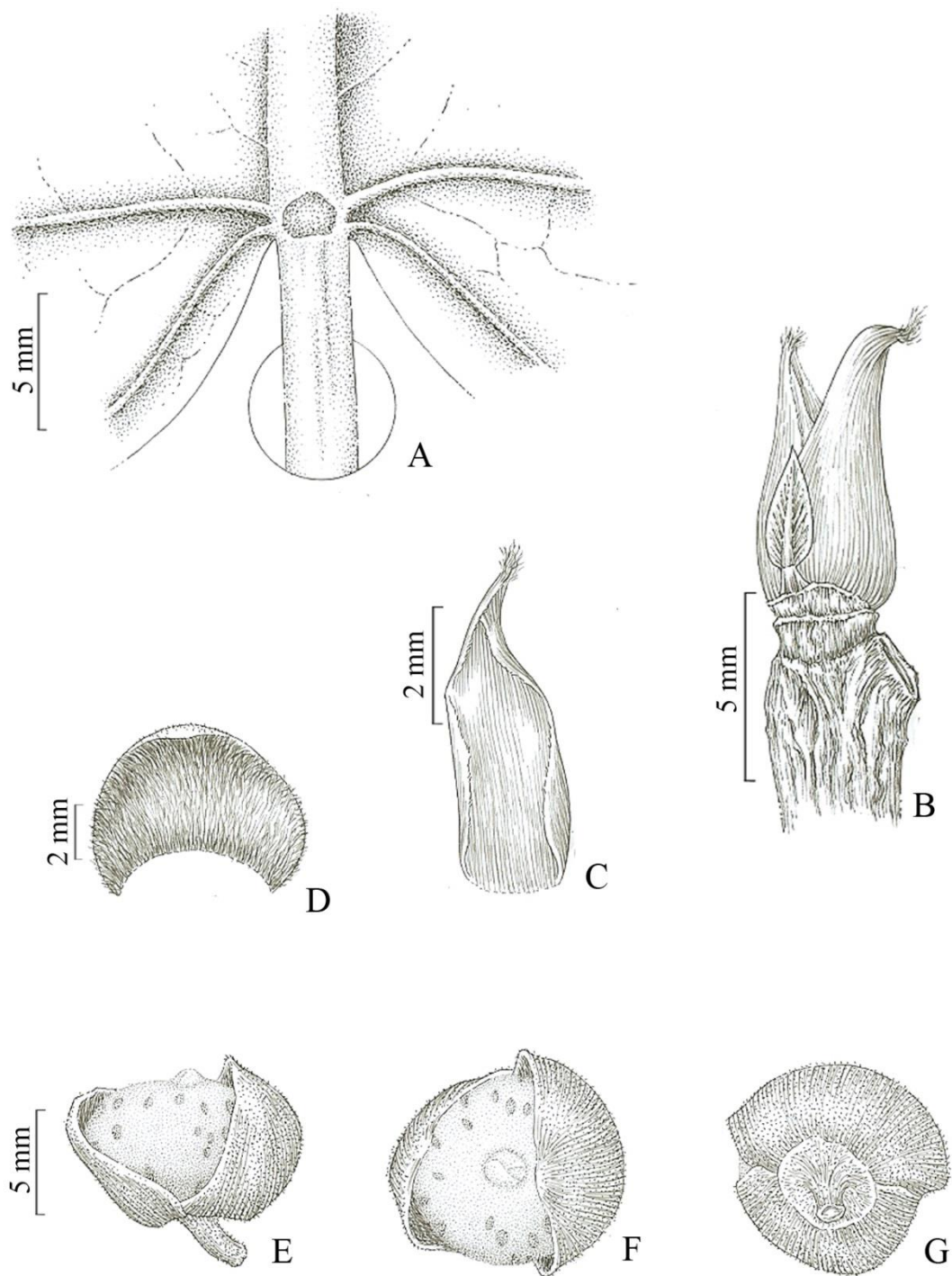


Figura 22: *Ficus eximia*. A. Detalhe da base da lâmina foliar e glândula acropeciolar; B. Detalhe da estípula terminal no ramo; C. Detalhe do ápice da estípula com tricomas; D. Detalhe da face ventral da epibráctea; E. Sicônio; F. Vista apical do sicônio, ostíolo e orobrâcteas; G. Vista basal do sicônio e epibrâcteas (Mendonça-Souza 44), por Klei Souza.

9. *Ficus guaranitica* Chodat, Bull. Soc. Bot. Genève, Sér. 2, 11: 254. 1920. Fig. 24.

Tipo (designado por Berg & Villavicencio em *Ilicifolia* 5: 102. 2004):—PARAGUAY.

Assuncion: C. de Altos, in sylvis virgineis, Junho 1874, *Balansa* 1986 (lectótipo: G [imagem]!; isolectótipo K!, P!).

Descrição:—Árvore 4–20 m alt ou hemiepífita. Ramos 3–5 mm diâm., glabros; periderme persistente. Látex branco a creme, ralo. Lâmina cartácea, oblonga a oblonga-elíptica, 6–20 (–27) x 4.5–10 (–15.5) cm, base cordada, raramente arredondada a truncada, ápice acuminado; glabro em ambas as faces; 11–13 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo (2.5–)5.5–7 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 0.6–1.5 cm compr., glabras, caducas. Sicônios obovóides, raramente globosos, 7–12 mm diâm. quando secos, glabros a puberulentos, esverdeados quando maduros, máculas vináceas; ostíolo plano, 2–3 mm diâm, orobrácteas 2 (raro 3); pedúnculo 4–12 mm compr., glabro a puberulento; epibrácteas 1–2 mm compr., persistentes, ápice arredondado a agudo, glabra a puberulenta em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Centro Sudeste do Brasil estendendo-se ao Sul (até o Estado do Paraná), do Nordeste da Argentina ao Paraguai, Bolívia, Peru Oeste da Colômbia (Fig. 23), até 2300 m de altitude, em floresta estacional semidecidual, florestas úmidas, floresta de terra firme, próxima à cursos d'água, em solo argiloso

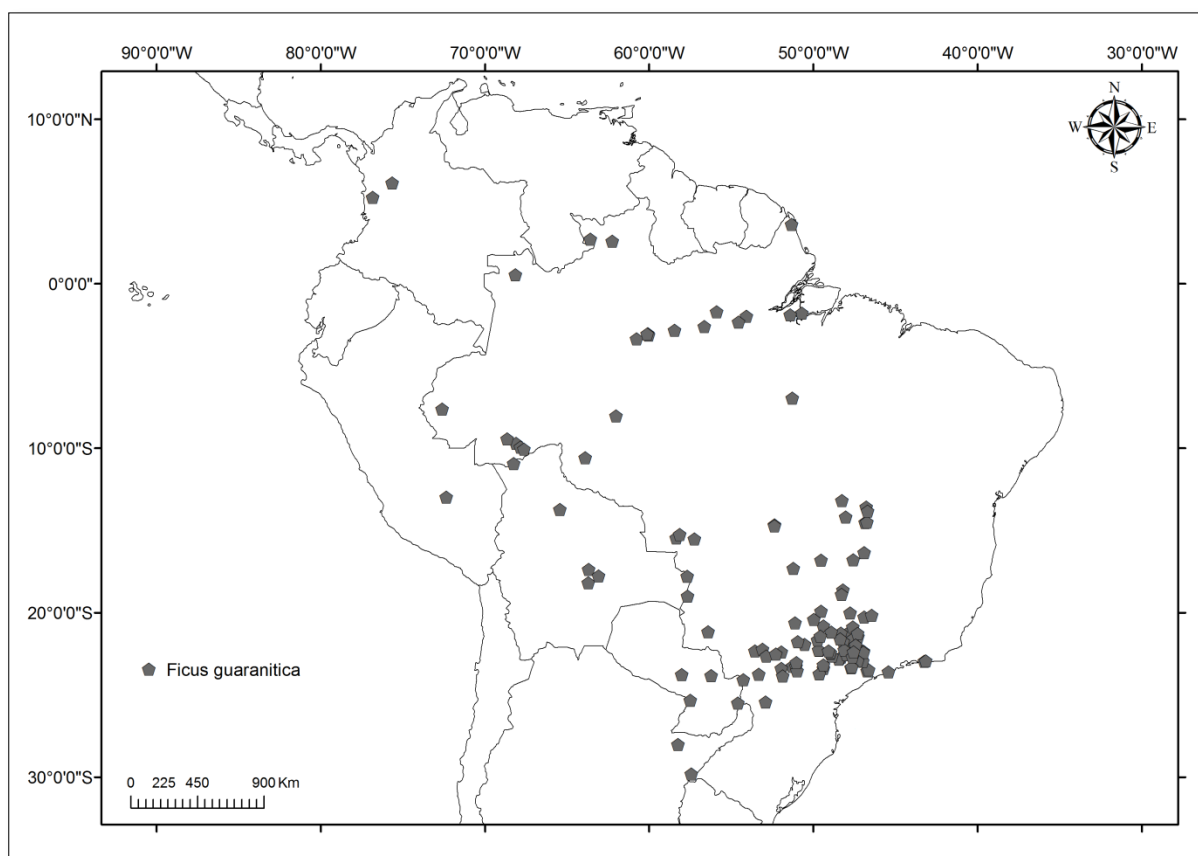


Figura 23: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus guaranitica*.

Nome vernacular:— bibosi (BOL), figueira (BRA).

Etimologia:—O epíteto foi dado em homenagem ao povo Guarani.

Material examinado:—ARGENTINA. Prov. Corrientes, Dep. Mburucuyá, Estancia Santa Teresa, s.d., *T.M. Pedersen* 2824 (INPA); Depto. Capital, Baldío frente a Plaza Bonpland, 5 Agosto 1973, *A. Schinini* 6886 (RB); Corrientes, orillas del río, 11 Junho 1972, *A. Schinini & H Pueyo* 4779 (P). BRASIL. Acre: Bujarí, riozinho do Andirá, BR 364, km 52, Colônia do Elírio, 9°42'49''S, 68°05'48''W, 25 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 553 (RB). Rio Branco, Horto Florestal, bairro Vila Ivonete, ao longo da trilha, 29 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 578 (SP); *H. Medeiros et al.* 586 (RB, SP). Sena Madureira, Fazenda São Jorge I, BR 364, km 107, ramal do Toco Preto, 9°25'54''S, 68°37'26''W, 21 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 445 (RB, SP). Senador Guimard, Fazenda Experimental Catuaba, BR 364, km 35, 10°04'S, 37°37'W, 16 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 353 (RB). Xapurí, Seringal Cachoeira, BR 317,

ramal Cachoeira, 16 km ao longo do ramal, 10°55'49''S, 68°13'54''W, 3 Maio 2010, *H. Medeiros et al.* 635 (SP); 1 Maio 2010, *H. Medeiros et al.* 597 (RB). Amapá: Mazagão, Lago de Ajuruxi, 30 Maio 1984, *B.V. Rabelo & J. Cardoso* 2720 (HAMAB). Rio Oiapoque, Summit of Mt. Tipac, 250 m, 3°36'N, 51°19'W, 18 Outubro 1960, *H.S. Irwin* 48809 (MG, SP). Amazonas: vicinity of Tototobí, basin of rio Demeni, 28 Fevereiro 1969, *G.T. Prence et al.* 10346 (INPA, MG). Estrada do Tarumã, 9 Maio 1953, *R.L. Fróes* 29607 (IAN). Lago Miriti, próximo à Manacapurú, 23 Novembro 1974, *W. Junk* 78 (INPA). Rio Solimões, Auati Paraná, lago Buiussu, 11 Outubro 1968, *M. Silva* 2032 (MG). Lago do Castanho-Mirim, igarapé do Barão, 3 Julho 1973, *B. Albuquerque et al.* 1029 (INPA). Fazenda Santo Antonio, canal do Xiborema, em frente de Manaus, entre rio Negro e rio Amazonas, Maio 1953, *R.L. Fróes* 29615 (INA). Manaus, Ig. do Nindú, 6 Julho 1959, *R.J. Chagas*, 1201 (INPA); Ponta Negra, Hotel tropical, às margens do rio Negro, 25 Janeiro 2006, *O.A. Santos* 147 (INPA, MG); 5 Maio 2006, *O.A. Santos* 150 (INPA); 30 Outubro 2011, *L.C. Pederneiras & A.L. Gaglioti* 717 (SP); *L.C. Pederneiras & A.L. Gaglioti* 721 (SP). Manicoré, BR 230, Reserva Indígena dos Tenharim, 8°02'S, 62°00'W, 15 Abril 1985, *C.A.C. Ferreira*, 5582 (INPA, MG). São Gabriel d Cachoeira, ad rio Negro, *Brasiliae borealis*, Janeiro-Agosto 1852, *R. Spruce* 2217 (BM); Waupés, 21 Fevereiro 1975, *B.G.S Ribeiro* 759 (MG). Silves, 7 Outubro 2000, *M.A.D. Souza* 1525 (IAN). Tefé, 9 Julho 1972, *P.L.K & Urbano* 12146 (INPA). Paraná do Ramos, Desperta, 18 Março 1924, *J. Kuhlmann* 1660 (INPA). Goiás: Alvorada do Norte, Fazenda Campo Alegre, 476 m, 14°31'18''S, 46°50'15''W, 30 Agosto 2003, *A.C. Sevilha et al.* 3281 (CEN, SP); Fazenda Itú, 485 m, 14°30'18''S, 46°43'52''W, 9 Dezembro 2013, *A.C. Sevilha et al.* 3631 (CEN, SP). Cristalina, 1135 m, 16°47'13''S, 47°34'24''W, 24 Maio 2010, *A. Quinet et al.* 2079 (RB, SP). Colinas do Sul, Fazenda Água Franca, Estrada entre Colinas do Sul e Niquelândia, cachoeira Água Franca, 644 m, 14°11'35.7''S, 48°02'00.6''W, 17 Abril 2004, *R.C. Mendonça et al.* 5615 (IBGE, SP). Guapó, s.d., *A.F.C. Porto* 803 (SP). Ipameri, estrada de terra de acesso ao córrego Jacubeiro, 14 Março 1997, *T.B. Cavalcanti et*

al. 2169 (CEN, SP). Montividiu, Serra do Caiapó, 50 km South of Caiaponia, 23 Outubro 1964, *G.T. Prance & N.T. Silva* 59600 (MG). São Domingos, Fazenda São Domingos, 400 m, 13°34'57''S, 46°46'21''W, 15 Dezembro 1999, *A.C. Sevilha & S.C.S. Xavier* 1892 (CEN, SP); Fazenda São José, Vale do Paranã, 478 m, 13°49'34''S, 46°41'55''W, 28 Março 2001, *L.A. da Silva* 9 (CEN, SP). Mato Grosso: ca. 25 km S of Xavantina, 400 m, 10 Junho 1966, *H.S. Irwin et al.* 16904 (SP). Araputanga, estrada Araputanga a Cruzeiro, 27 Outubro 1995, *G. Hatschbach et al.* 63983 (MBM, SP). Cáceres, Fazenda Kawai, 22 Março 1987, *G. Hashimoto* 16555 (SP). Nova Xavantina, Reserva Biológica Mário Viana, 14°43'23''S, 52°21'38''W, 21 Maio 1999, *B.S. Marimon* BS-317 (NX, SP). Porto Estrela, Estação ecológica Serra das Araras, 24 Outubro 1995, *i* (MBM, SP). Rio Branco, Rio Bracinho, Salto Roncador, 10 Maio 1995, *G. Hatschbach et al.* 62613 (MBM, SP). Rosário do Oeste, Rod. MT-351, entre Marzagão e Rio Marzagão, 22 Outubro 1995, *G. Hatschbach et al.* 63721 (MBM, SP). Mato Grosso do Sul: Fazenda São Luiz, 22°20'00''S, 53°33'00''W, 9 Novembro 1981, *Petronio* 111 (HRB, INPA, MG). Batayporã, entrada Fazenda Santa Ilídia, Ar. Combate, 22°14'00''S, 53°05'00''W, 26 Março 1986, *U. Pastore & R.M. Klein* 70 (HBR, MG). Bonito, Estrada não pavimentada para Guia Lopes, ramal para Rincão Bonito, a ca. 3 km da bifurcação, 307 m, 21°10'15.8''S, 56°24'38.6''W, 26 Janeiro 2001, *J.R. Pirani et al.* 4871 (SP, SPF). Corumbá, Morro do Jacadigo, 20 Maio 1998, *E. L. Jacques et al.* 741 (SP). Morro Bocaina, 22 Novembro 1991, *G.A. Damasceno Júnior & P.S. Andrade* 45 (COR, SP). Fazenda Acurizal, Retiro rumo ao Oeste, 100 m, 17°48'15.2''S, 57°40'31.1''W, 22 Outubro 2002, *G.A. damasceno Júnior et al.* 2671 (COR, SP). Ladário, Rancho do Sr. Buguinho e arredores, Fazenda São Marcelo, 19°11'15.14''S, 57°34'43.08''W, 26 Outubro 2000, *G.A. Damasceno Júnior et al.* 2001 (COR, SP). Minas Gerais: estrada de chão entre Posto Fiscal e Itamoji, 7 Janeiro 1992, *H. Lorenzi s.n.* (SP 262236). Araguari, Bosque John Kennedy, 9 Maio 1992, *G.M. Araújo et al.* 931 (HUFU, SP); 6 Junho 1992, *G.M. Araújo* 932 (HUFU, SP); 8 Maio 1988, *M. Faria* 1 (SP). Funil I, Capim Branco I, 26 Janeiro 2007, *P.O. Rosa et al.*

339 (HUFU, SP). Sítio do Pica-Pau, 6 Dezembro 1992, *G.M. Araújo* 831 (HUFU, SP). Fazenda Buriti, 16 Janeiro 1995, *G.M. Araújo et al.* 1065 (HUFU, SP). Delfinópolis, estrada para Sacramento, ca. 14 km de Delfinópolis, 630 m, 20°16'50.4''S, 46°54'01.5''W, Janeiro 1996, *V.C. Souza et al.* 9857 (ESA, INPA, SP). São Roque de Minas, PARNA Serra da Canastra, Cachoeira da Csca D'Anta, trilha para a guarita de baixo, 12 Maio 1995, *J.N. Nakajima et al.* 1102 (HUFU, SP). Uberlândia, Funil II, Capim Branco I, 27 Agosto 2007, *P.O. Rosa et al.* 817 (HUFU, SP). Parque do Sabiá, 11 Janeiro 1993, *J.N. Nakajima et al.* 87 (HUFU, SP). Fazenda Buriti, 4 Novembro 1994, *G.M. Araújo et al.* 1206 (HUFU, SP). Unaí, Fazenda do Chupador, 30 Outubro 1961, *A.P. Duarte* 5710 (HUEFS, RB, SP). Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, Jardim Botânico, seção 29-B, 23 Março 1971, *J.P.P. Carauta* 1320 (RB, INPA, SP). Morro Cara de Cão, 25 Outubro 1970, *J.P.P. Carauta* 1241 (SP). Pará: vicinity of Pará, 15 Fevereiro 1908, *C.F. Baker* 290 (BM). Marabá, Carajás, Serra do Norte, N-1, 4 Julho 1983, *M.F.F. Silva et al.* 1461 (INPA). Melgaço, rio Camuim, igapó a beira do rio, 15 Janeiro 1993, *L.C.B. Lobato et al.* 600 (MG); FLONA de Caxiuanã, área da ECFPn, igarapé Laranjal, 09 Outubro 1997, *A. Lins et al.* 714 (MG). Monte Alegre, s.d., *I.A. Rodrigues* 37 (IAN); arredores de Monte Alegre, 8 Setembro 1953, *R.L. Fróes* 30544 (IAN). Oriximiná, Rio Trombetas, margem esquerda, entre o Lago do Jacaré e Cachoeira Porteira, 70 m, 17 Junho 1980, *G. Martinelli et al.* 6996 (INPA, SP); margem esquerda, ao longo do rio, 9 Julho 1980, *C.A. Cid et al.* 1385 (INPA, MG); Mineiração rio do norte, P. Trombetas, próximo ao viveiro novo de mudas, 28 Maio 1988, *E. Soares* 447 (INPA); Between C.P. and IBDF Reserval, lago do Jacaré, 17 Junho 1980, *CD* 10313 (MG). Santarém, 11 m, 2°20'26''S, 54°32'18''W, 17 Maio 2007, *C.M.N. Nascimento & C.M. Lucas* 29 (INPA); km 35 da estrada do Palhão, ramal para o igarapé do Pilão, 20 Agosto 1969, *M. Silva & R. Souza* 2341 (MG). Paraná: Cambé, Parque Municipal Peroba Rosa, 12 Setembro 1997, *V.F. Kinupp et al.* 823 (FUEL, SP). Diamante do Norte, Estação Ecológica de Caiuá, estrada sul da Estação, 285 m, 22°37'55''S, 52°49'57''W, 3 Fevereiro 2012, *H.C. Belan* 52 (HUEM, SP). Foz do Iguaçu, Parque Nacional

do Iguaçu, beira da estrada para as Castanhas, 20 Dezembro 1971, *J.P.P. Carauta* 1461 (RB, SP). Guaira, Parque Nacional de Sete Quedas, 18 Março 1982, *C.F.S. Muniz* 401 (SP). Ibiporã, Fazenda Doralice, 1 Dezembro 1995, *M.C. Dias et al.* 19 (FUEL, SP); 26 Junho 1995, *B.P. Carelli et al.* 15 (FUEL, SP); 26 Abril 1995, *L.H. Soares e Silva s.n.* (FUEL 13317, SP 327647); 22 Abril 1992, *M.T. Souza et al.* 1 (FUEL, SP). Londrina, Fazenda Figueira-Paiquerê, 23°32'27''S, 50°58'32''W, 11 Abril 2003, *M.C. Lovato et al.* 243 (FUEL, SP). Campus da UEL, 1 Outubro 1991, *E.S. Soares* 13 (FUEL, SP); 17 Abril 1991, *E.S. Soares* 14 (FUEL, SP); 5 Julho 1993, *R.A.S. Pereira* 36 (FUEL, SP); 10 Abril 1993, *R.A.S. Pereira* 52 (FUEL, SP); Estrada para Fazenda Escola, próximo às instalações do viveiro de mudas, 8 Julho 1993, *R.A.S. Pereira* 39 (FUEL, SP). Floresta Godoy, 14 Outubro 1992, *F. Chagas e Silva* 1545 (FUEL, SP). Porção Norte do Parque Estadual da Mata dos Godoy, 10 Abril 1996, *F. Chagas e Silva s.n.* (FUEL 20509, SP 363097). Maringá, Horto Florestal, 6 Setembro 1983, *Y.S. Kuniyoshi & C.V. Roderjan* 4687 (MBM, SP). Avenida eixeira Mendes, próximo à praça do Expedicionário, 9 Outubro 2013, *M.M. Pulzatto & M.S. Dainez* 117 (HUEM, SP). Campus da UEM, atrás do restaurante universitário, 8 Outubro 2013, *M.M. Pulzatto & M.S. Dainez* 118 (HUEM, SP); atrás do bloco H-90, 8 Julho 2013, *M.M. Pulzatto & M.S. Dainez* 35 (HUEM, SP). Parque das Palmeiras, 31 Agosto 2013, *M.M. Pulzatto* 103 (HUEM, SP). Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes, 9 Janeiro 2013, *M.S. Dainez et al.* 4 (HUEM, SP). Parque Cinquentenário, 477 m, 22°23'28''S, 51°56'31''W, 17 Novembro 2011, *T.M. Beneli* 43 (HUEM, SP). Quedas do Iguaçu, Salto Osório, 20 Julho 1989, *G. Hatschbach et al.* 53224 (MBM, SP). Rolândia, centro agrícola, 8 August 1981, *G. Hashimoto* 16521 (GHSP, SP). Santo Antônio do Paraíso, Fazenda Luporanga, 14 Maio 1999, *E.M. Francisco et al. s.n.* (FUEL 25639, SP 363153). São Pedro do Ivaí, 8 Janeiro 1991, *F. Barros* 2119 (SP). Sertanópolis, Fazenda Ferraz, 29 Setembro 1995, *B.P. Carelli et al.* 13 (FUEL, SP). Tomazina, Rio das Cinzas, Corredeiras, 17 Março 1994, *G. Hatschbach et al.* 60548 (MBM, SP). Umuarama, Bosque Municipal Uirapuru, 30 Janury 1979, *J.P.P. Carauta et al.* 3087

(RB, SP). Rondônia: rio Machado, curso inferior, Janeiro 1981, *M. Goulding* 1171 (MG). Ariquemes, BR 364, estrada Cuiabá-Porto Velho, km 470, ao longo da rodovia, 4 Julho 1984, *C.A. Cid et al.* 5035 (MG); Mineração Mibrasa, setor Alto Candeias, km 128, sudoeste de Ariquemes, 10°35'S, 63°35'W, 15 Maio 1982, *L.O.A. Teixeira et al.* 531 (MG). Roraima: Serra dos Surucucus, South of Mission station, 2°42'47''N, 63°33'36''W, 18 Fevereiro 1969, *G.T. Prance et al.* 10039 (INPA, MG). Mucajaí, Yanomami indigenous area, upper rio Mucajaí, vicinity of Homoxi Health Post, 800 m, 11 Abril 2002, *W. Milliken* LH116 (INPA); margin of rio Mucajaí, 20 Março 1971, *G.T. Prance et al.* 11129 (INPA, MG). São Paulo: Agudos, Fazenda Cia. Cervejaria Brahma, 4 Maio 1995, *M.E.S. Paschoal* 1432 (SP). Fazenda Monte Alegre, 11 Dezembro 2001, *M.E.S. Paschoal* 2779 (SP). Anhembi, Fazenda Santa Ângela, 22°42'24.8''S, 48°18'16.7''W, 15 Dezembro 1994, *K.D. Barreto et al.* 3439 (ESA, SP). Fazenda Barreiro Rico, 6 Outubro 1956, *M. Kuhlmann* 3997 (SP). Araraquara, beira da estrada Rod. Washington Luis (São Carlos), 30 Março 1968, *H.F. Leitão Filho* 371 (IAC, SP). Batatais, Fazenda da Barra, na estrada de Batatais-Jardinópolis, 19 Março 1994, *W. Marcondes-Ferreira et al.* 883 (HRCB, SP, SPF, UEC). Bauru, Jardim Botânico Municipal de Bauru, 25 Outubro 1995, *P.L. Corrêa* 75 (SP); Trilha para Antiga Raia, 20 Outubro 2004, *V.L. Weiser et al.* 539 (SP). Reserva Estadual de Bauru, 26 Maio 1994, *J.Y. Tamashiro et al.* T141 (SP). Parque Ecológico de Bauru, 26 Maio 1994, *J.Y. Tamashiro et al.* T181 (HRCB, SP, SPF). Botucatu, Fazenda Experimental Edgardia, 22°48''S, 48°24'W, 14 Fevereiro 2011, *M.C. Carvalho et al.* 24 (BOTU, SP). Apicultura da Fazenda Experimental Lageado, Unesp, Campus Botucatu, 765 m, 22°50'43.9''S, 48°25'50.2''W, *C.M.V. Ulian et al.* 21 (Botu, SP). Brotas, Vila de São Sebastião da Serra, bairro do Patrimônio, usina do Jacaré, 30 Janeiro 2007, *S.A. Nicolau et al.* 3237 (SP). Cajuru, Barrosa, 15 Dezembro 1999, *S.A. Nicolau et al.* 2096 (SP). Campinas, IAC, entrada do Monjolinho, 3 Janeiro 1992, *H. Lorenzi s.n.* (SP 262178). IAC, Fazenda Santa Eliza, 22 Julho 1965, *W. Hoehne* 6025 (SP); 22 Julho 1965, *W. Hoehne* 6026 (SP); 31 Março 2004, *I Cordeiro et al.* 2812 (SP). Caraguatatuba, Reserva do

Instituto Florestal, 17 Setembro 2000, *S. Romaniuc Neto* 1518 (SP). Cássia dos Coqueiros, sítio Nossa Senhora do Carmo, bairro Delícia, 21°28'S, 47°16'W, 9 Novembro 1994, *A.M.G.A. Tozzi & L.H.S. Silva* 94-108 (HRCB, SP, SPF). Gália, Estação Ecológica de Caetetus, 7 Julho 1994, *J.R. Pirani et al.* 3278 (ESA, HRCB, UEC, SP, SPF); Leste da SP-349 (entre Garça e Estação Ecológica de Caetetus), 713 m, 22°17'06''S, 49°38'55''S, 28 Setembro 2007, *R.A.S. Pereira et al.* 159 (SP, SPFR). Garça, borda norte da mata ciliar do rio Vigilância, próximo ao fragmento n.10, 640 m, 22°16'59.3''S, 49°40'02.6''W, 20 Julho 2008, *L.F.M. Coelho & L.R. Palmieri* 38 (SP, SPFR). Igarapava, Cerrado beira da estrada – Rifaina, 13 Novembro 1994, *W. Marcondes-Ferreira et al.* 1084 (SP). Inúbia Paulista, Fazenda Oroetê, 21 Agosto 1991, *S. Romaniuc Neto et al.* 1209 (SP). Iperó, Fazenda Ipanema (IBAMA), 6 Agosto 1994, *R.R. Rodrigues et al.* 84 (ESA, SP). Jaboticabal, Fazenda Santa Isabel, 15 Agosto 1997, *E.A. Rodrigues et al.* 362 (SP). Lençóis Paulista, Águas de Santa Bárbara, 22°39'04''S, 48°52'03''W, 12 Junho 1995, *J.Y. Tamashiro et al.* 1065 (ESA, HRCB, SP), SPF). Lins, Colônia Boa Sorte, 5 Março 1941, *G. Hashimoto s.n.* (SP 411913). Magda, Fazenda CFM (ingleses), 17 Maio 1995, *L.C. Bernacci et al.* 1716 (HRC, SP, SPF, UEC). Martinho Prado, fazenda Campininha, 21 Julho 1988, *S. Romaniuc Neto et al.* 1129 (SP); 16 Fevereiro 1989, *S. Romaniuc Neto & L. Rossi* 1162 (SP). Matão, Fazenda Cambuhy, Maio 1995, *A. Rozza* 14 (ESA, SP); 10 Setembro 1995, *A. Rozza* 154 (ESA, SP). Mogi Guaçu, Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, estrada do Cordado, 18 Setembro 2004, *L.R. Mendonça-Souza & M.C. Duarte* 19 (SP); entrada da estrada do Cordado, 18 Setembro 2004, *L.R. Mendonça-Souza & M.C. Duarte* 20 (SP); estrada do pesqueiro, 18 Setembro 2004, *L.R. Mendonça & M.C. Duarte* 21 (SP); mata do Casemiro, 20 Agosto 1992, *S. Romaniuc Neto et al.* 1321 (SP). Martinho Prado, Reserva Biológica da Fazenda Campininha, 17 Setembro 1980, *W. Mantovani* 1040 (SP). Entre Mogi Guaçu e Pádua Sales, rodovia Mogi Guaçu, Fazenda Campininha (Reserva Florestal), 8 Dezembro 1967, *J. Mattos* 15260 (SP). Mogi-Mirim, 23 Maio 1927, *F.C. Hoehne s.n.* (SP 20493).

Monte Mor, Haras Vanguarda, Rodovia SP101, Km 32, 12 Novembro 1998, *J.P. Souza* 2764 (ESA, SP). Núbia, Fazenda Oroitê (Suiços), 5 Setembro 1995, *L.C. Bernacci et al.* 2009 (SP, SPF, UEC); *L.C. Bernacci et al.* 2021 (HRCB, SP, SPF, UEC). Paulo de Faria, estrada de acesso a Estação Ecológica de Paulo de Faria, 11 Julho 2005, *L.R. Mendonça-Souza et al.* 53 (SP); Estação Ecológica de Paulo de Faria, 19°55'S, 49°31'W, 23 Agosto 1995, *M.D.N. Grecco et al.* 97 (ESA, HRCB, SP, SPF); 28 Junho 1994, *J.Y. Tamashiro et al.* T264 (SP). Pereira Barreto, Fazenda Esmeralda, divisa com Mirandópolis, 2 Agosto 1995, *M.R. Pereira-Noronha et al.* 1207 (SP, SPF, UEC). Pindorama, Estação Ecológica de Pindorama, fazenda vizinha à estação, 9 Junho 1994, *R. Pilati* 441 (SP); *R. Pilati* 447 (SP, UEC). Pinhal, bairro das Três Fazendas, Fazenda Santa Tereza, 15 Novembro 1947, *M. Kuhlmann* 1558 (SP). Piracicaba, Godinhos, 5 Dezembro 1996, *J.P. Souza et al.* 710 (ESA, SP); 15 Maio 1992, *N.M. Ivanauskas s.n.* (ESA, SP 292919). Casa do Estudante Universitário, s.d., *A.S. Ramos s.n.* (ESA, SP 291204). Mata da Fazenda Areão, ESALQ/USP, 26 Março 1984, *E.L.M. Catharino* 17 (ESA, SP, UEC). Gramadão da ESALQ, 8 Outubro 1993, *A.S. Nunes* 1 (ESA, SP). Pirajú, próximo ao rio Paranapanema, 17 Maio 1996, *E.L.M. Catharino et al.* 2121 (SP); 18 Maio 1996, *A. Rapini et al.* 176 (SP, UEC); Beira da represa, 16 Maio 1996, *A. Rapini et al.* 160 (SP). Pirassununga, 3 Julho 1997, *B.G. Fina* 53 (HRCB, SP). Cerrado de Emas, 22°02'S, 47°30'W, 4 Maio 1994, *M. Batalha & W. Mantovani* 125 (SP). Ribeirão Preto, Campus da USP, 580 m, 27°9'52''S, 47°51'18''W, 12 Janeiro 2006, *R.A.S. Pereira et al.* 139 (SP, SPFR). Estação Ecológica Ribeirão Preto, Mata de Santa Tereza, início da trilha, na altura da placa rodoviária da EERP, 583m, 21°12'49''S, 47°50'28.1''W, 7 Abril 2009, *L.F.M. Coelho et al.* 44 (SP, SPFR). Rio Claro, Usina Corumbataí, vegetação ao redor da barragem, 27 Novembro 2007, *S.A. Nicolau et al.* 3348 (SP). Sabino, fazenda Santo Amaro, 19 Julho 1994, *R.R. Rodrigues et al.* 6 (SP). Santa Rita do Passa Quatro, A.R.I.E. Cerrado Pé-de-Gigante, 21°36'44''S, 47°34'41''W, 14 Dezembro 1995, *M.A. Batalha* 1011 (SP). São José do Rio Preto, Bosque Municipal, 20°48'36''S, 49°22'50''W, 21 Agosto 1995, *M.D.N. Grecco*

et al. 04 (ESA, HRCB, SP, SPF); 20°48'36''S, 49°22'50''W, 21 Agosto 1995, *M.D.N. Grecco et al. 12* (ESA, HRCB, SP, SPF). Estação experimental de Zootecnia, 22 Setembro 1978, *M.A. Coleman 268* (SP). São Paulo, Reserva Florestal do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, 7 Junho 1988, *S. Romaniuc Neto 758* (SP); 10 Dezembro 1940, *O. Handro s.n.* (SP 46128); 20 Outubro 1977, *M. Kirizawa et al. 301* (SP). Instituto de Botânica, Jardim Botânico, 20 Julho 1977, *A.M.R. Cruz et al. 41A* (SP); Área do Jardim Botânico, próximo ao lago das Ninféias, 13 Março 2009, *G. Pelissari & P.A. São José 150* (SP); Cidade Universitária "Amando de Salles Oliveira"- USP, Instituto de Matemática e Estatística (IME), atrás do bloco B, 23°33'S, 46°43'W, *F.B. Mendonça & G. Müller 259* (SP, SPF). São Pedro, Alpes das Águas, 22°33'56.6''S, 47°57'31.2''W, 5 Agosto 1994, *K.D. Barreto et al. 2810* (SP). Taquaras, gruta das Águas Virtuosas, 23°23'27.2''S, 49°22'40.1''W, 14 Junho 1995, *J.Y. Tamashiro et al. 1216* (ESA, HRCB, SP, SPF). Teodoro Sampaio, Parque Estadual do Morro do Diabo, 23 Julho 1991, *S. Romaniuc Neto et al. 1215* (SP); Região de Porto Angelim, 23 Junho 1994, *R. Esteves 84* (SP, SPF, UEC); Trilha do Morro do Diabo, 4 Junho 1994, *J.B. Silva, s.n.* (FUEL 14465, SP 330434). Timburi, Fazenda Domiciana, 23°43'53.9''S, 49°38'04.2''W, 14 Junho 1995, *J.Y. Tamashiro et al. 1268* (ESA, HRCB, SP, SPF). Tupã, Chácaras Aeroporto, 25 Agosto 2000, *J.E.L.S. Ribeiro 1984* (SP, UEC). Valinhos, área de reforma agrária, 16 Agosto 1994, *S.L. Jung Mendaçolli et al. 605* (IAC, SP); Fazenda São João da Boa Vista, 7 Dezembro 1941, *W. Hoehne s.n.* (SP 46277). Votuporanga, estrada de terra próxima ao Pólo Regional do Noroeste Paulista (APTA), sentido fazenda Primavera, 18 Abril 2005, *L.R. Mendonça-Souza et al. 38* (SP); *L.R. Mendonça-Souza et al. 40* (SP); estrada de acesso ao escritório da APTA, 18 Abril 2005, *L.R. Mendonça-Souza et al. 36* (SP). Tocantins: Palmeirópolis, estrada Palmeirópolis-Minaçu, margem esquerda do rio Mucambão, 350 m, 13°11'32''S, 48°14'55''W, 15 Junho 2006, *G. Pereira-Silva et al. 10728* (RB). BOLÍVIA. Depto. Santa Cruz, Prov. Ichilo, 295 m, 17°23'S, 63°40'W, 18 Outubro 1990, *O.W. Stutter 2* (K); Prov. Florida, camino a la comunidad de

Bella Vista entre los 10 y 15 km de sobre el camino principal, 1350 m, 18°11'57''S, 63°41'10''W, 27 Fevereiro 2006, *D. Villarroel et al.* 401 (BG, USZ); Prov. Andres Ibanez, Jardín Botánico de Santa Crus, 12 km E of center os Santa Cruz, on road to Cotoca, 375 m, 17°46'S, 63°04'W, 4 Agosto 1987, *M. Nee* 35514 (MG, SP); 10 Julho 1987, *M. Nee* 35094 (MG). Depto. Beni, Prov. Ballivian, Espíritu, en la zona de confluencia del río Yacuma, 200 m, 9 Setembro 1986, *St. G. Beck* 5932 (BG). COLOMBIA. Antioquia, Mpio La Estrella, , 2000-2300 m, 6°08'N, 75°38'W, 19 Julho 1992, *A. Gómez et al.* 723 (INPA). Depto. Cundinamarca, Carretera a Anolaima, caminho que va a la Hacienda “Las Mesitas”, 1620 m, 2 Novembro 1941, *G. Gutierrez* 142 (P). PARAGUAY. Asunción: Jardín Botánico, 30 Dezembro 1973, *A. Schinini* 7963 (RB). San Pedro, Yaguaraté forest, 270 m, 23°49'46''S, 56°12'48''W, 24 Agosto 1995, *E.M. Zardini & A. Vargas* 43564 (P). PERU. Cusco, La Convención, Dist. Ocobamba, San Lorenzo, 2249 m, 12°58'43''S, 72°20'41''W, 21 Junho 2006, *L. Valenzuela et al.* 7007 (MO, BG).

É uma das espécies com maior amplitude de distribuição geográfica, diferentemente de *F. citrifolia*, que mostra-se restrita às Antilhas. DeWolf Jr. & Berg (1975) trata *F. guaranitica* como sinônimo de *F. citrifolia*, o que foi corroborado por Berg (1981, 1989, 2004, 2007). Entretanto a distribuição geográfica e as características morfológicas das folhas e sicônios, permitem separá-las. Essa espécie também é geralmente determinada nos herbário como *F. eximia*, mas difere desta por apresentar sicônios obovóides e epibrácteas 1–2 mm compr., persistentes.

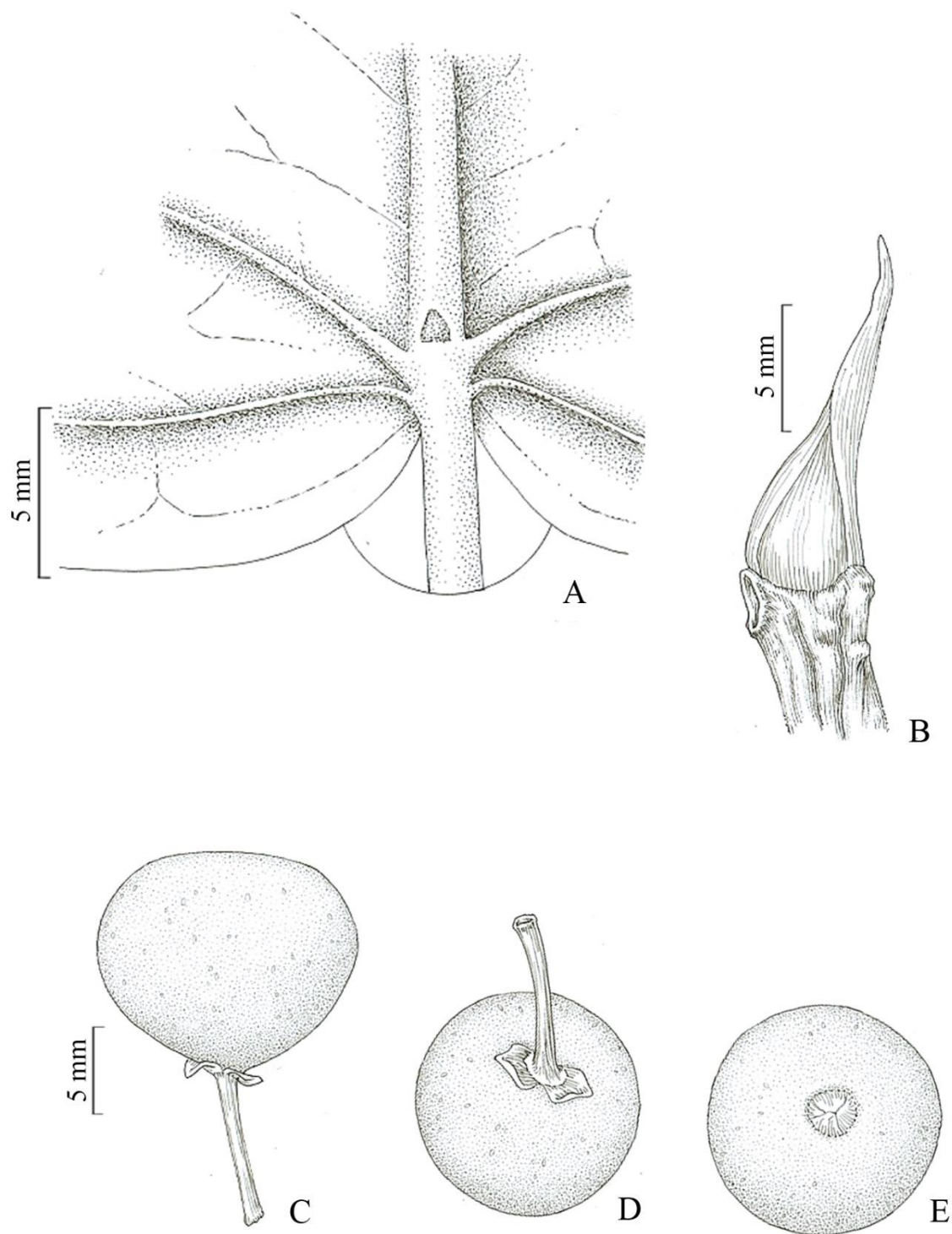


Figura 24: *Ficus guaranitica*. A. Detalhe da base da lâmina foliar e glândula acropetal; B. Detalhe da estípula terminal no ramo; C. Sicônio; D. Visão basal do sicônio e epibrácteas; E. Visão apical do sicônio, ostíolo e orobrácteas (Vieira 2210), por Klei Souza.

10. *Ficus hatschbachii* C.C. Berg & Carauta, Brittonia 54(4): 243. 2003. Fig. 26

Tipo:—BRASIL. Mato Grosso: Município de Vila Bela da Santíssima Trindade, rio Guaporé, between Vila Bela and Barra do Sararé, 19 Agosto 1997, *G. Hatschbach et al.* 67033 (holótipo: RB!; isótipo: BG!).

Descrição:—Árvore 8–14 m alt. Ramos 4–5 mm diâm., glabros; periderme persistente a levemente esfoliada. Látex translúcido. Lâmina coriácea, orbicular, raramente ovada, 4–9.5 x 3–7.5 cm, base subcordada, arredondada a truncada, raramente assimétrica, ápice agudo; glabro em ambas as faces; 5–7 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 1–5 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 1–2 cm compr., glabra em ambas as faces, caducas. Sicônios globosos, 4–6 mm em diâmetro quando secos, glabros, esverdeados quando maduros, máculas castanhas; ostíolo umbiliforme, 1–2 mm diâm, orobrácteas 3; pedúnculo 3–4 mm compr., glabros; epibrácteas 1 mm compr., persistentes, ápice arredondado, glabro em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Rondônia e Mato Grosso (Fig. 25), provavelmente na Bolívia, até 100 m de altitude, em campos naturais periodicamente alagados.

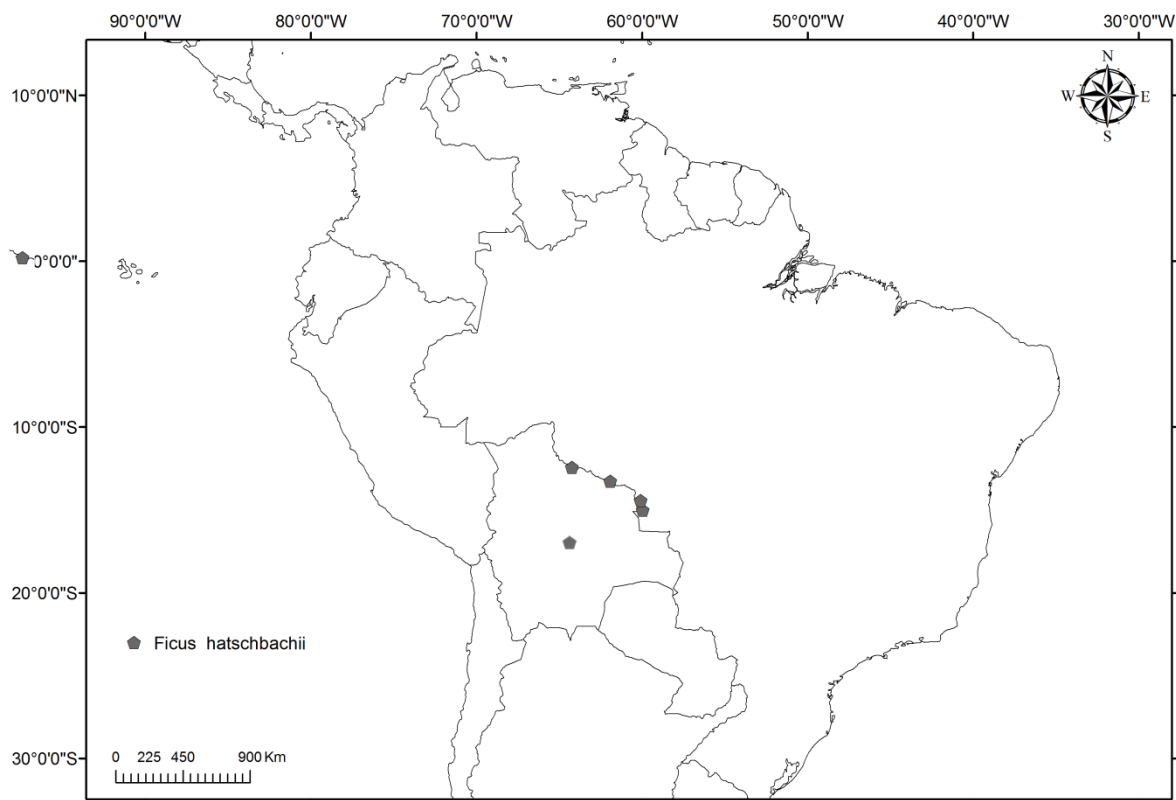


Figura 25: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus hatschbachii*.

Nome vernacular:—figueira-do-campo (BRA).

Etimologia:—O epíteto foi dado em homenagem ao coletor do material tipo, G. Hatschbach.

Material examinado:—BRAZIL. Mato Grosso: Ponte e Lacerda, baía Funda, rio Guaporé, 14°26'S, 60°05'W, 14 September 1997, A.G. Nave *et al.* 2130 (INPA). Rondônia: Costa arque, rio Mequens, vila de Rolim de Moura, baía Brava, campos naturais, 100 m, 14 July 1991, G. Martinelli 14469 (SP); Rio Guaporé, projeto RADAM Brasil, 28 April 1977, A.A. Dias & B. Pena 82 (MG). BOLIVIA. Santa Cruz: Prov. Velasco, between Bahia Toledo and Campamento Refugio, 22 April 1995, R. Guillén *et al.* 3256 (USZ); Reserva Ecológica El Refugio, Río Paraguá, 15 October 1994, T. Killeen & R. Guillén 6855 (USZ).

Ficus hatschbachi é espécie pouco amostrada nos herbários brasileiros, o que preocupa quanto à sua distribuição, especialmente pelo habitat, muito próximo às áreas de fazendas no Centro-Oeste/Norte brasileiro. É morfologicamente próxima à *F. pertusa*, sendo confundida nos herbários por apresentar ostíolo umbiliforme. No entanto, é facilmente reconhecida por ser a única espécie aqui estudada a apresentar lâminas orbiculares, raramente ovadas, de base cordada, raramente arredondada a truncada, raramente assimétrica e ápice agudo, além dos longos pecíolos 1–5 cm compr., e sicônios com ostíolo umbiliforme.

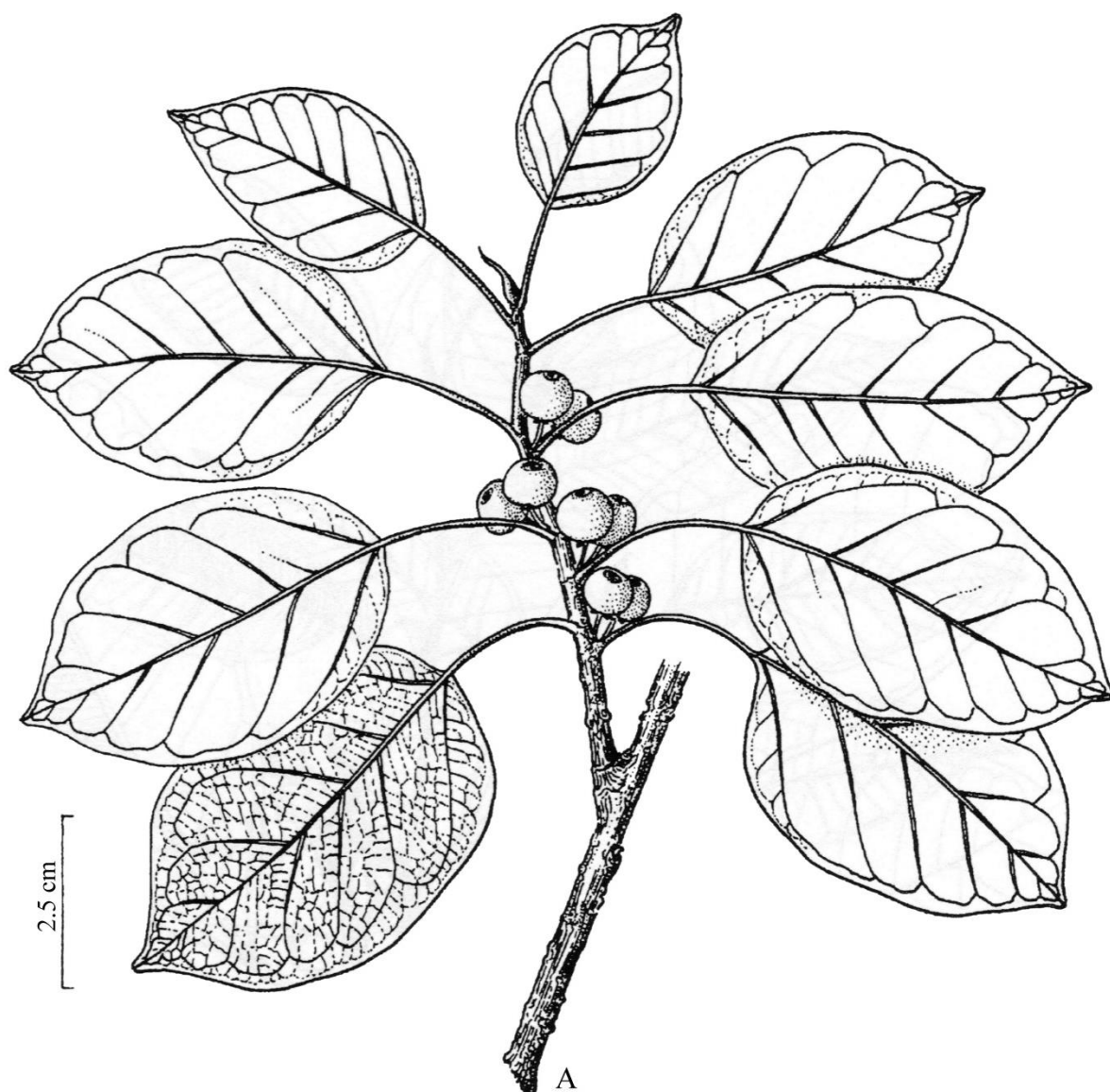


Figura 26: *Ficus hatschbachii*. A. Ramo com sicônios. (*Hatschbach et al.* 67033), por Hendrieke Berg, Voss. Publicado em C.C. Berg & Carauta 2003. Brittonia 54.

11. *Ficus krukovii* Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 17(2): 171. 1937. Fig. 28.

Tipo:—BRASIL. Amazonas: São Paulo de Olivença, basin of creek Belem, 26 Outubro-11 Dezembro 1936, *B.A. Krukoff 9002* (holótipo NY [imagem]!; isótipo F [imagem]!, K!, MO [imagem]!, P!, S [imagem]!, U!, US [imagem]!).

Descrição:—Árvore (2–) 4–13 (–15) m alt. ou hemiepífita. Ramos 3–4 mm diâm., glabros; periderme persistente. Látex branco, espesso. Lâmina membranácea, oblonga a oblonga-elíptica, 5.5–15 (–21.5) x 2.5–6 cm, base cordada a subcordada, raramente arredondada, ápice acuminado; glabro em ambas as faces; 8–12 (–14) pares de nervuras secundárias, proeminentes na face abaxial; pecíolo (1–) 1.5–3.5 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 0.5–1 cm compr., glabras, caducas. Sicônios globosos, 1 cm diâm. quando secos, glabros, esverdeados a castanhos quando maduros, máculas esbranquiçadas; ostíolo plano, 1 mm diâm, anel circular plano, geralmente presenta, orobráceas 3; pedúnculo 2–5 mm compr., glabro; epibráceas 1 mm compr., persistentes, ápice arredondado, glabra em ambas as faces, raramente puberulentas, tricomas esparsos.

Distribuição e habitat:—Norte do Brasil, do Peru ao Equador e Colômbia (Fig. 27), até 120 m de altitude, em bosque úmido, mata de terra firme, em solo argiloso.

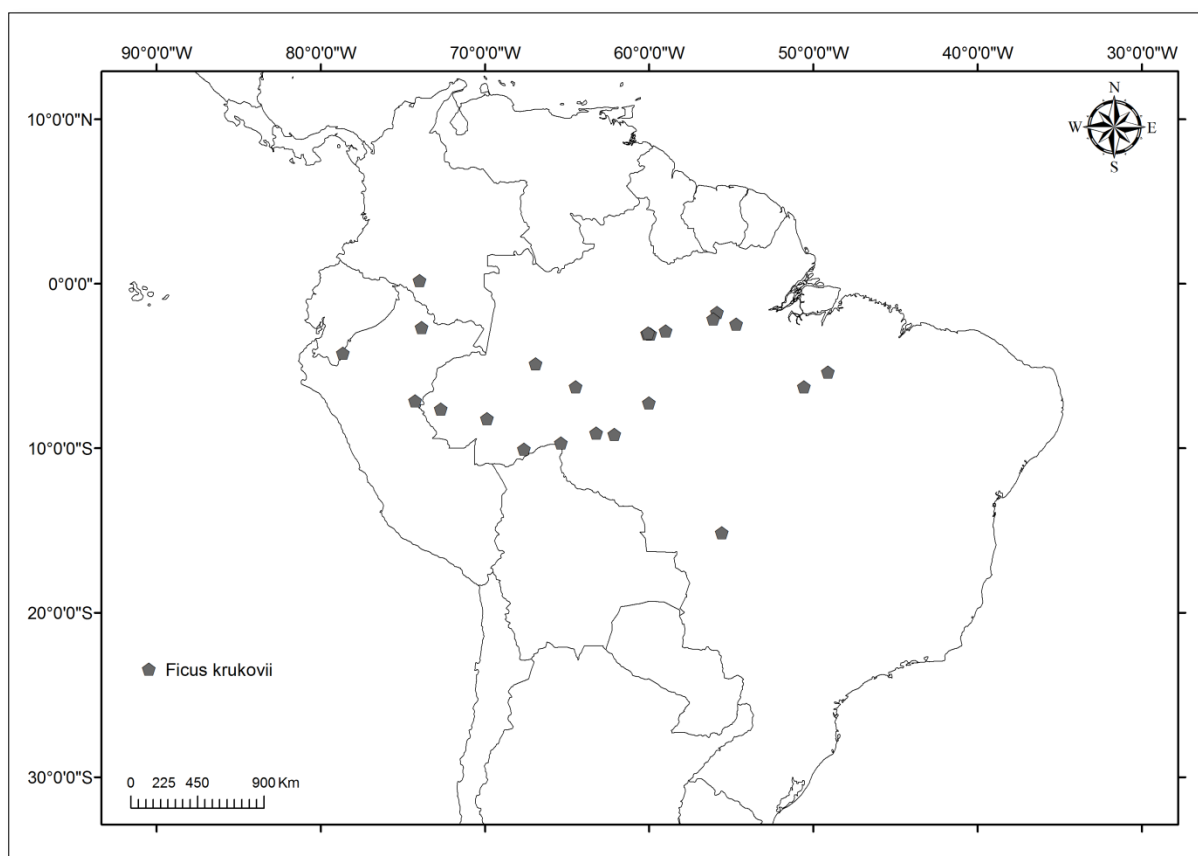


Figura 27: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus krukovii*.

Nome vernacular:—Sem informação.

Etimologia:—O epíteto é uma homenagem ao botânico Boris Alexander Ktukoff.

Material examinado:—BRASIL. Acre: Feijó, Rio Jurupari, colocação Novo Oriente, 08°13'10,9''S, 69°51'36,4''W, 13 Fevereiro 2010, *I. Brasil et al.* 561 (RB). Mâncio Lima, Serra do Moa, Apertar da Hora, 7°08'S, 73°74'W, 1 Outubro 1984, *C.A. Cid Ferreira et al.* 5111 (INPA, MG); Cruzeiro do Sul, Igarapé São Francisco, lower Rio Moa, 9 Maio 1971, *P.J.M. Maas et al.* P12830 (INPA, MG); Bacia do Alto Juruá, cerca de 20 km de Cruzeiro do Sul, direção noroeste, 7 Junho 1994, *M. Silveira* 813 (INPA); Próximo do novo aeroporto, 6 Fevereiro 1976, *O.P. Monteiro & C. Damião* 144 (INPA). Senador Guimard, Fazenda Experimental Catuaba, BR 364, Km 35, 10°04'S, 67°37'W, 16 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 358 (SP). Amazonas: Carauari, Poço Juruá I, local onde foi feito o inventário, 6 Julho 1980, *A.S.L. da Silva et al.* 477 (MG). Manaus, Estrada Manaus-Porto Velho, trecho Castanho-

Tupana, 7 Julho 1972, M.F. Silva *et al.* 168 (INPA). Estrada Torquato-Tapajós, km 182, 6 Abril 1975, A. Loureiro *et al.* s.n. (INPA48469). Igarapé do Buião, 11 Maio 1956, D. Coelho 3829 (INPA). Estrada do Aleixo, 10 Maio 1953, R.L. Fróes 29597 (IAN). Estrada do Igarapé do Tabatinga, 1 Setembro 1961, W. Rodrigues & J. Chagas 2421 (INPA). Igarapé do Tabatinga, 12 Maio 1961, W. Rodrigues & J. Chagas 2599 (INPA). Igarapé do Mariano, 4 Abril 1956, J. Chagas & D. Coelho s.n. (INPA3697). IFAM-Campus/ZL, capinaria da Zoo III, 26 Setembro 2012, G. Pelissari *et al.* 234 (SP). Lago Castanho-Mirim, estrada da Petrobrás, próximo ao campo de aviação, 2 Julho 1973, B. Albuquerque *et al.* 1013 (INPA). Sede do INPA, 18 Maio 1977, L. Coelho 2194 (INPA). Reserva Florestal Ducke, 1 Maio 2001, V.F. Kinupp 1728 (INPA); Próximo ao campo de futebol, 6 Outubro 1965, A. Loureiro s.n. (INPA16162); Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26, 02°53'S, 59°58'W, 14 Agosto 1993, J.E.L.S. Ribeiro *et al.* 1158 (INPA, MG); 8 Abril 1995, J.E.L.S. Ribeiro *et al.* 1596 (INPA, SP); 4 Agosto 1994, J.E.L.S. Ribeiro *et al.* 1385 (INPA, SP); 10 Maio 1996, J.E.L.S. Ribeiro *et al.* 1828 (BG, INPA); 15 Agosto 1995, P.A.C.L. Assunção *et al.* 215 (INPA, MG); 8 Novembro 1996, P.A.C.L. Assunção 427 (INPA, K, MG); 20 Dezembro 1996, P.A.C.L. Assunção & C.F. Silva 443 (INPA); 10 Agosto 1995, P.A.C.L. Assunção *et al.* 211 (INPA, MG); 16 Julho 1995, C.A. Sothers *et al.* 511 (BG, INPA, MGSPF); 26 Março 1996, C.A. Sothers & C.F. da Silva 833 (INPA, MG); 24 Outubro 2006, O.A. Santos 144 (INPA); Km 138 da estrada Manaus-Itacoatiara, 10 Junho 1972, O. Pires & J. Lima 80 (INPA). Monte Dourado, Planalto A, 17 Setembro 1968, N.T. Silva 1016 (IAN, RB). Novo Aripuanã, BR 230, Rod. Transamazônica a 400 km de Humaitá, INCRA-Projeto do Rio Juma, vicinal de nome Alimentação 01 a 15 km da Transamz., 7°15'S, 60°00'W, 1 Maio 1985, C.A. Cid Ferreira 5946 (INPA, MG). Tarumãzinho, estrada da Praia Dourada, 29 Junho 1976, O.P. Monteiro 1251 (INPA). Mato Grosso: Ouro Preto, aff. do Pacca Nova, 20 Setembro 1923, J.G. Kuhlmann 488 (RB). Pará: km 201 da Rodovia Belém-Brasília, 15 Maio 1960, E. Oliveira 758 (IAN). Oriximiná, rio Trombetas, margem direita, Porto Trombetas, estrada da

Mineração Rio-Norte km 60 atrás da Mina de Bauxita, 30 Agosto 1980, *C.A. Cid et al.* 1909 (MG, INPA); Km 7, margem esquerda a 1 km da estrada, 27 Agosto 1980, *C.A. Cid et al.* 1842 (INPA, MG); Estrada entre Porto Trombetas e Aeroporto, km 10, 31 Maio 1978, *N.T. Silva & M.R. Santos* 4683 (MG). Rio Mapuera entre o acampamento Mapuim e as 3 ilhas, 01°10'S, 57°11'W, 19 Agosto 1986, *C.A. Cid Ferreira et al.* 7829 (MG INPA); Km 40 da Estrada Oriximiná-Obidos, 26 Agosto 1968, *M. Silva* 1736 (MG). Região do Jarí, estrada do Caracurú, 9 Agosto 1969, *N.T. Silva* 2640 (IAN); Estrada entre Pilão e Repartimento km 47, a margem de igarapé, 25 Março 1970, *N.T. Silva* 3005 (IAN). Juruti, estrada do PA translago, 12 Dezembro 2006, *I.L. Amaral et al.* 3045 (INPA). Santarém, margem direita do rio Curuauna, Reserva Florestal do Curuauna (SUDAM), localidade Barreirinha, área inventariada de 2000 X 5000, talhão 1 linha 22-23-24-25-26, 25 Agosto 1988, *C.S. Rosário et al.* 1007 (MG); Margem direita do Rio Curuauna, Reserva da SUDAM, localidade Barreirinha, 2 Setembro 1988, *C.S. Rosário et al.* 1159 (MG); Km 35 da estrada do Palhão, arredores do acampamento do igarapé Curupira, 2 Setembro 1969, *M. Silva & R. Souza* 2472 (MG); Região de Planalto de Santarém, onde foi feito o levantamento estatístico florestal pelo IAN, SPVEA e FAO, Maio 1955, *R.L. Fróes* 31843 (IAN). Marabá, Serra dos Carajás, mata da Serraria km 3, 1 Julho 1976, *B.G.S. Ribeiro* 1430 (IAN). Rondônia: 1 km W from BR 364, ca. 1 km N of road to São Sebastião, 24 Maio 1984, *D. Frame et al.* 168 (INPA). Guarajá-Mirim-Abunã, 6° linha do Yata, km 25, 26 Janeiro 1983, *L. Carreira et al.* 253 (HAMAB, INPA, MG). Porto Velho, represa Samuel, forest at end of right dike road, ca. 1 km N of campinarana, 09°05'S, 63°13'W, 13 Junho 1986, *W. Thomas et al.* 5078 (INPA); Ao longo da BR 364, 4 km W de Jaci Paraná, ramal 500 m ao sul, 06°16'10''S, 64°27'32''W, 13 Abril 2012, *M.F. Simon et al.* 1476 (CEN, RB); Terrotório do Guaporé, Fazenda Milagres, 25 Junho 1952, *J.F. Silva* 202 (IAN). Santa Bárbara, rodovia BR 364, km 120, 10 km W da Sede da Mineiração, 9°10'S, 62°07'W, 28 Maio 1982, *L.O.A. Teixeira et al.* 845 (INPA, MG). COLOMBIA. Caqueta: 10 km SW of Belen, along road to San Jose del Fragua (SW of

Florencia), 10 Janeiro 1974, *G. Davidse et al.* 5688A (MG, MO). ECUADOR. Zamora-Chinchi: Nangaritza, region de la Cordillera del Cóndor, cuenca del Río Nangaritza, 04°13'36''S, 78°38'28''W, 26 Fevereiro 2003, *W. Quizhpe et al.* 589 (BG, MO). PERU. Iquitos: 19 Fevereiro 1924, *J.G. Kuhlmann* 1435 (HBR, RB, US). Depto. Loreto: Maionas, Rio Nanay, Puerto Almendras, 120 m, 5 Setembro 1990, *J. Ruiz et al.* 1547 (K).

Ficus krukovi é tratada como espécie próxima de *F. citrifolia*, tanto por Berg (1984) quanto por Berg & Villavicencio (2004) e Berg (2007). Pode ser confundida com *F. amazonica*, em materiais com folhas jovens, mas diferencia-se desta pelo tamanho da folha, que varia de 5.5–15 cm compr., podendo chegar a 21.5cm compr., e dos sicônios maiores, cerca de 1 cm diâm., além da base da lâmina cordada a subcordada, nervuras secundárias proeminentes na face abaxial e textura membranácea.

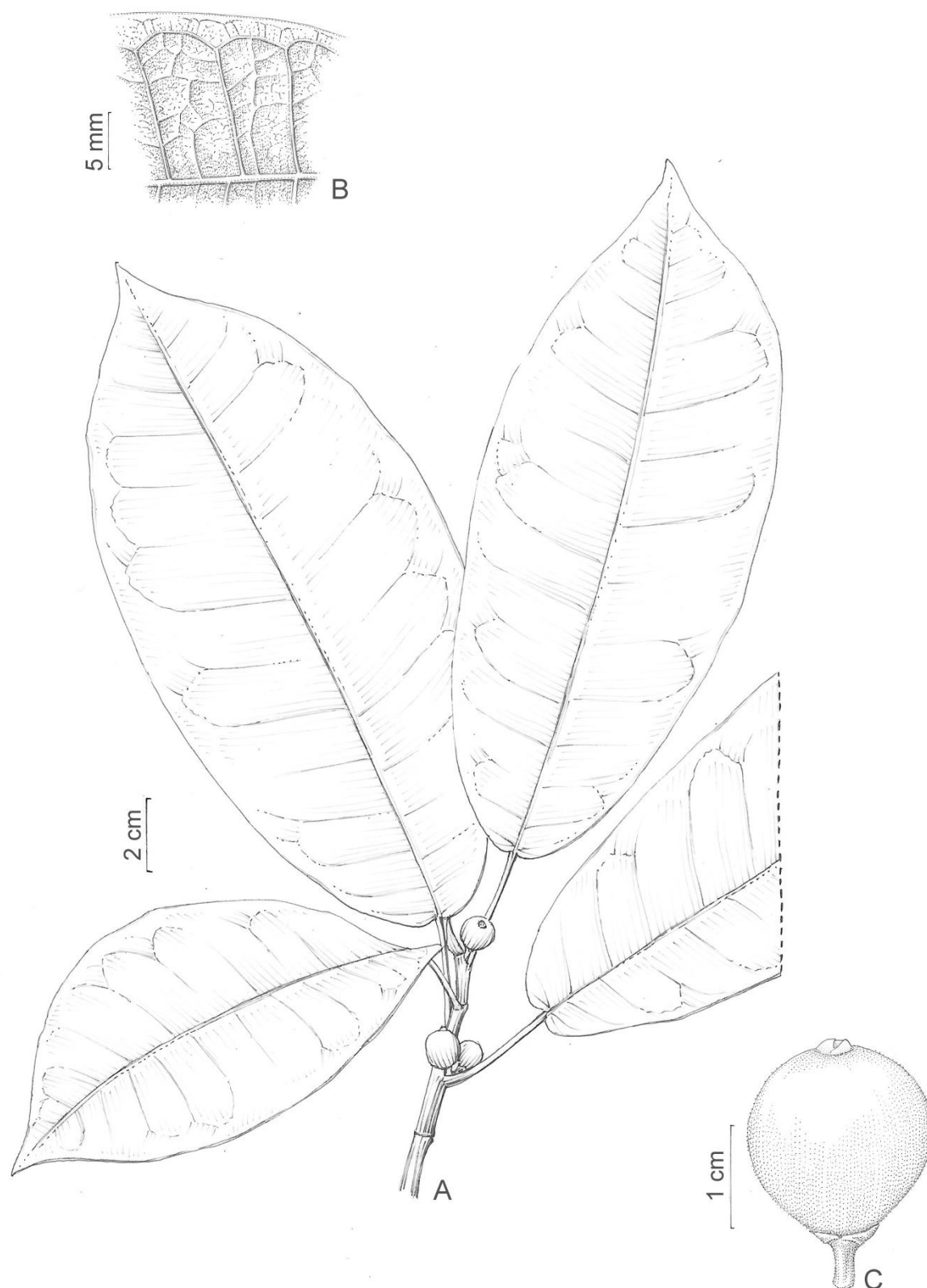


Figura 28: *Ficus krukovii*. A. Ramo com sicônios. B. Detalhe das nervuras secundárias proeminentes na face abaxial da lâmina foliar. C. Visão geral do sicônio (J.E.L.S. Ribeiro 1385). Por Klei Souza.

12. *Ficus lauretana* Vázq. Avila, Acta Amazonica Supl. 14(1/2): 203. 1984. Fig. 30.

Tipo: BRASIL. Amazonas: São Paulo de Olivença, basin of creek Belem, 26 Outubro 1936, B.A. Krukoff 8740 (holótipo U!: isótipo: K!, NY [imagem]!, P!, US [imagem]!).

Descrição:—Árvore 6–15 (–20) m alt. ou hemiepífita. Ramos 3–4 mm diâm., pubérulos, tricomas diminutos; periderme persistente. Látex branco, ralo a espesso. Lâmina coriácea, elíptica a lanceolada, 3–12 x 1–3 cm, base cuneada, ápice agudo a acuminado, glabro em ambas as faces, tricomas diminutos na nervura central; 7–10 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 0.4–1 cm compr., pubérulo, epiderme persistente; estípulas 7–10 mm compr., pubérula na face dorsal, glabra na face ventral, caducas. Sicônios globosos, 4–6 mm diâm. quando secos, glabros a puberulentos, amarelados, esverdeados a avermelhados quando maduros, máculas esbranquiçadas, castanhas a avermelhadas; ostíolo umbiliforme, pode haver elevação da parede do sicônio em 0.5–1 mm, 0.5–1 mm diâm, orobráceas 3; pedúnculo 1–3 mm compr., puberulentos, tricomas diminutos; epibráceas 1 mm compr., persistentes, ápice arredondado, pubérulo na face dorsal, glabro a puberulento na face ventral.

Distribuição e habitat:—Nas divisas entre Brasil e Bolívia, Acre ao Amazonas, Norte do Peru e Sul da Colômbia (Fig. 29), até 200 m altitude, em matas de igapó, em solo argilo-arenoso, também em áreas de pasto e matas úmidas.

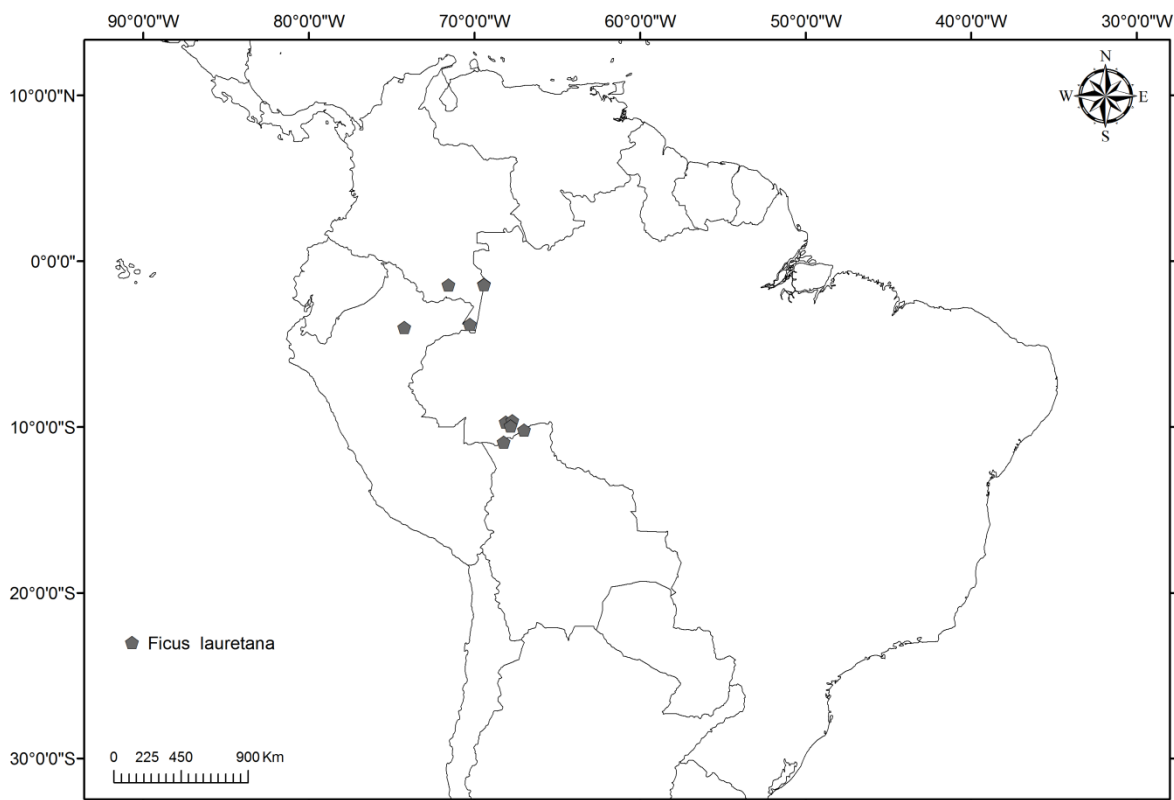


Figura 29: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus lauretana*.

Nome vernacular:—Sem informação.

Etimologia:—Segundo Carauta (1989), o epíteto leva a crer que a espécie tenha sido dedicada à um indivíduo chamado Lauret, mas Vázquez Avila não esclarece que seja a pessoa em questão.

Material examinado:—BRASIL. Acre: Bujarí, riozinho do Andirá, BR 364, km 52, na beira do ramal e pasto, 9°42'49''S, 68°05'48''W, 24 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 508 (SP). Acrelândia, rio Abunã, 10°11'43''S, 67°00'02''W, 24 Março 2011, *M.H. Terra-Araújo et al.* 698 (RB). Itu, rio Acre, 9 Novembro 1923, *J.G. Kuhlmann* 797 (INPA, RB). Porto Acre, Vila do V, ramal Tocantins, 28 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 569 (SP); *H. Medeiros et al.* 575 (SP). Rio Branco, igarapé São Francisco do Espalha, 164 m, 22 Setembro 2007, *C.S. Pessoa et al.* 427 (RB). Xapurí, Seringal Cachoeira, BR 317, ramal Cachoeira, 16 km ao longo do canal, 10°55'49''S, 68°13'54''W, 30 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 621 (SP); área de pasto, 3

Maio 2010, *H. Medeiros et al.* 636 (SP). Amazonas: Novo Japurá, Vila Bittencourt, rio Japurá, margem direita, igarapé Patoá, 17 Novembro 1982, *I.L. Amaral et al.* 536 (INPA, MG); fronteira entre Brasil e Colômbia, alto rio Japurá, 1°25'S, 69°25'W, 16 Novembro 1982, *C.A. Cid & J. Lima* 3665 (MG, RB). COLOMBIA. Prov. Amazonas: río Igaraparaná, entre la Quebrada Menaje y el río Putumayo, 150-170 m, 15 Junho 1942, *R.E. Schultes* 3978 (K); Amacayacu N.P., forest N of Park HQ at Matamatá, 100 m, 3°49'S, 70°16'W, 23 Setembro 1988, *A. Tye* F60 (K). PERU. Depto. Loreto: lower rio Ampiyacu, north of rio Marañon, 6 Março 1977, *G.T. Prance et al.* 24694 (INPA).

Ficus lauretana é frequentemente identificada nos herbários como *F. pertusa*, devido às semelhanças encontradas na inflorescência, já que ambas apresentam sicônios de 4-7 mm diâm., com ostíolo umbiliforme. No entanto, *F. lauretana* pode apresentar pequena elevação da parede do sicônio, em torno do ostíolo (ca. 0.5–1 mm), além de folhas elípticas a lanceoladas, com a nervura central coberta por tricomas diminutos.

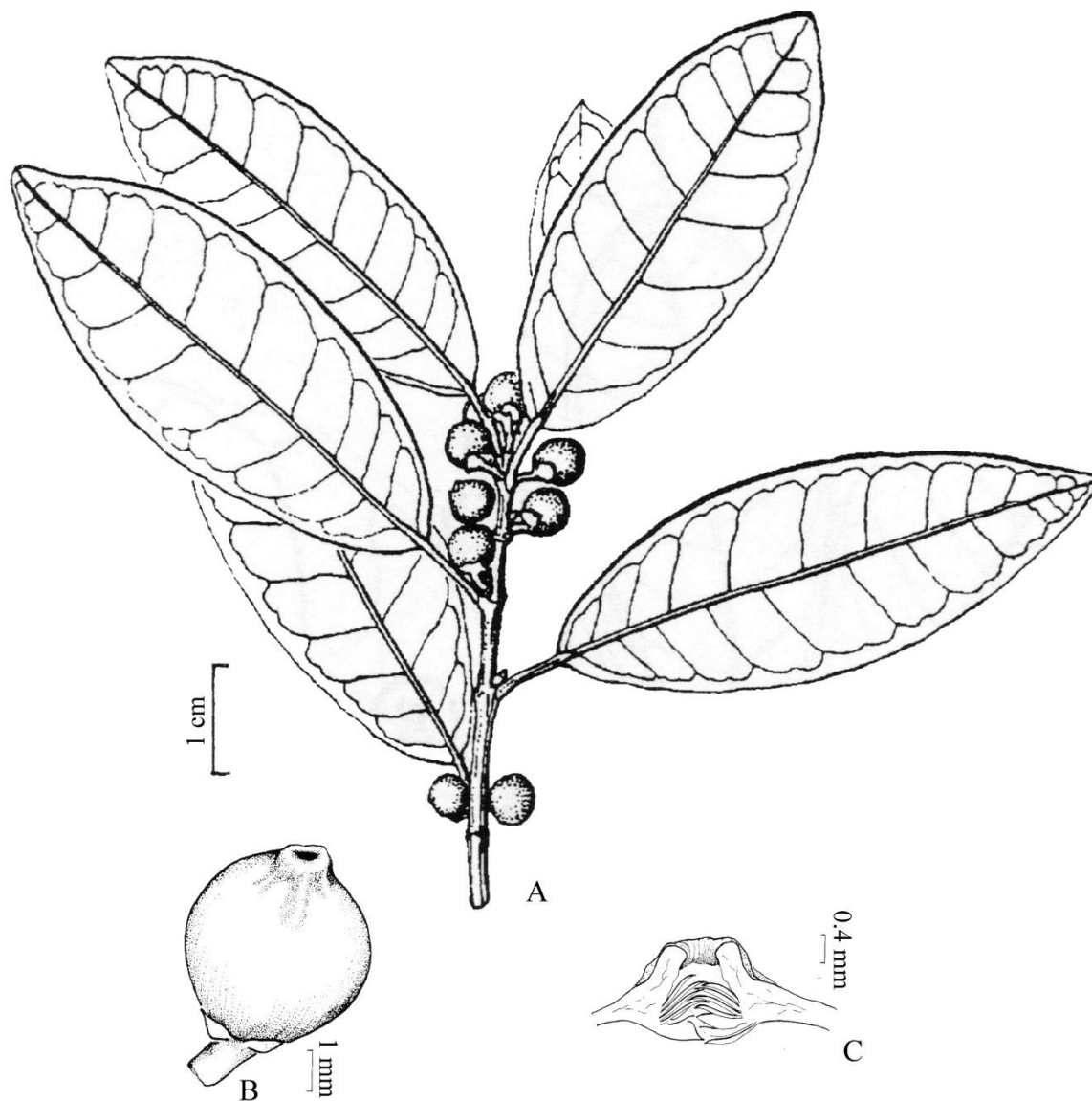


Figura 30: *Ficus lauretana*. A. Ramo com sicônios. B. Detalhe do sicônio. C. Detalhe do ostíolo e orobráceas. (Prance et al. 24694), por E.M. Hupkens van der Elst, Utrecht. Publicado em Berg et al. 1984. Acta Amazonica Supl. 14 (1/2): 204.

13. *Ficus nigrotuberculata* Pelissari & Romaniuc, Phytotaxa 239(1): 96-100. 2013. Fig. 32.

Tipo:—PERU. Depto. Pasco: Prov. Oxapampa, Palcazu Valley, Iscozacín, trail to Villa America, low forested hills, 10°12'S, 75°15'W, 26 January 1984, *R.B. Foster 9522* (holótipo: BG!, isótipo: F [imagem!]).

Descrição:—Árvore 3–10 m alt ou hemiepífita. Ramos 1–2 mm diâm., glabros; periderme esfoliada. Látex branco, espesso. Lâmina subcoriácea, elíptica, 4.5–7 x 1.2–2.5 cm, base aguda a arredondada, ápice caudado; glabro em ambas as faces; 7–9 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 0.5–1 cm compr., glabra a puberulenta, tricomas esparsos, epiderme persistente; estípulas 5–7 mm compr., glabras a pubérulas, caducas. Sicônios globosos a obovados, 4–6 mm em diâmetro quando secos, glabros, puberulentos na base, próximo às epibrácteas, marrons, arroxeados a avermelhados quando maduros, cobertos por protuberâncias enegrecidas; ostíolo tubiforme, 1–3 mm compr., 1–2 mm diâm, orobrácteas 3; pedúnculo 1–2 mm compr., pubérulos; epibrácteas 0.5–0.7 mm compr., persistentes, ápice arredondado, puberulenta em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Amazonas central ao Centro-Oeste do Peru e Leste da Bolívia (Fig. 31), em elevações entre 50–400m, em mata de igapó, matas úmidas ou próxima a rios.

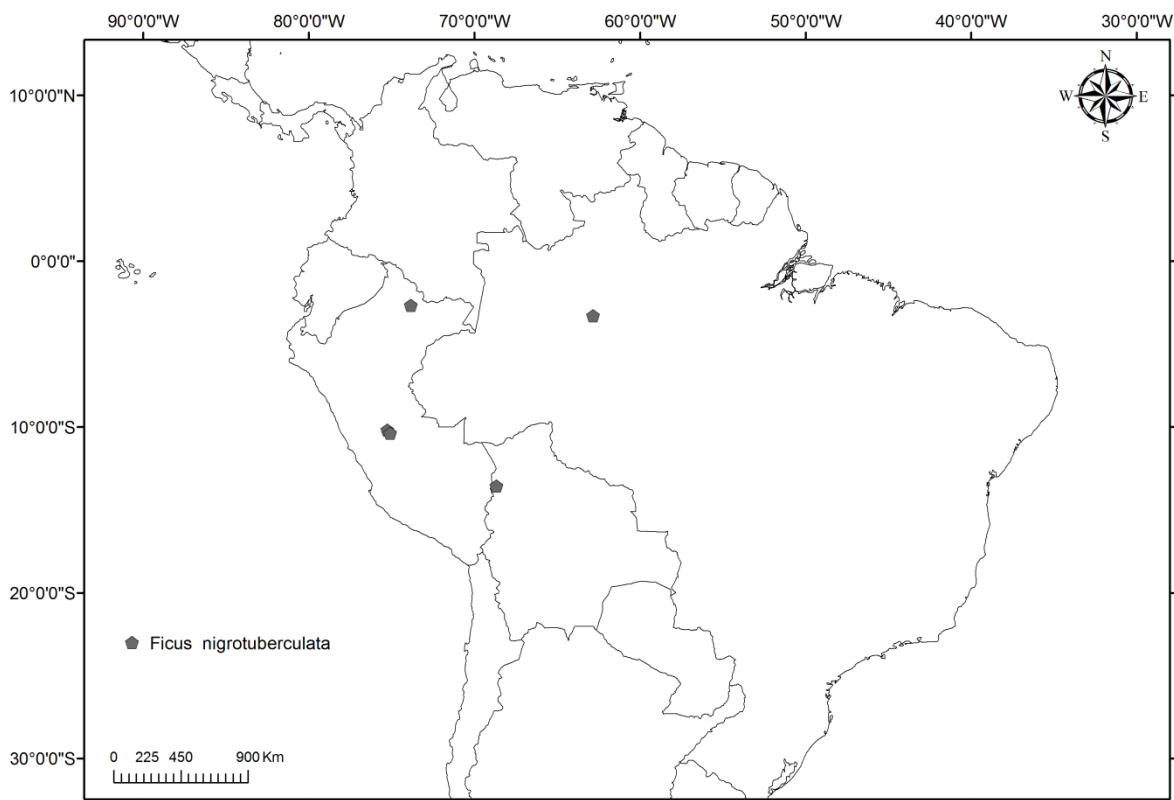


Figura 31: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus nigrotuberculata*.

Nome vernacular:—Sem informação.

Etimologia:—O epíteto faz referencia à superfície do sicônio, que é coberta por protuberâncias enegrecidas.

Parátipos:— BOLÍVIA. Depto. La Paz: Prov. Abel Iturralde, localidade Candelaria a 6 horas de Ixiamas, 13°34'S, 68°40'W, 20 Julho 2001, *M.R. Orellana* 1271 (BG, LPB). BRAZIL. Amazonas: Lago de Badajós, 25 Agosto 1950, *R.L. Froés* 26383 (MG). PERU. Depto. Pasco: Prov. Oxapampa, Dist. Palcazú, comunidade nativa Lomalinda-Laguna, sector Nueva Aldea, 10°22'36''S, 75°04'18''W, 22 Outubro 2005, *A. Monteagudo et al.* 10980 (K, MO); Palcazu Valley, Central Selva, cerro de Pasco Department, 09°50'S, 68°00'W, 16 Julho 1984, *G. Hartshorn et al.* 2616 (BG, F imagem). Loreto: Maynas, 3-4 km past Quistococha, white sand area, 600 ft, 19 Novembro 1975, *C. Davidson* 3604 (F: imagem).

Ficus nigrotuberculata é morfologicamente próxima de *F. tubulosa* Pelissari & Romaniuc, diferindo desta especialmente pela superfície verrucosa do sicônio. Os materiais estudados, destas espécies, foram anteriormente identificados como *F. pertusa* L.f. e *F. tubulosa*. No entanto, *F. pertusa* apresenta sicônio até 7 mm diâm., superfície lisa, com máculas e ostíolo umbilicado, *F. tubulosa* apresenta sicônio 4–6 mm diâm., superfície enrugada e ostíolo tubular, e *Ficus trachelosyce*, que também é espécie próxima, possui sicônio 10–15 mm diâm., superfície maculada e ostíolo infundibuliforme.



Figura 32: *Ficus nigrotuberculata*. A. Ramo com sicônios. B. Detalhe da estípula. C. Sicônio. D. Visão basal do sicônio e epibrácteas. E. Corte longitudinal do sicônio. F. Detalhe dos tricomas na estípulas. (Foster 9522), por Klei Souza.

14. *Ficus pakkensis* Standl., Bull. Torrey Bot. Club 75(3): 297. 1948. Fig. 34.

Tipo:— SURINAME. Saramacca River, near Pakka-Pakka, 24 June 1944, *Maguire* 23960 (holótipo: F [imagens]!; isótipo: NY [imagens]!, U!).

Descrição:—Árvore (2–) 4–10 (–40) m alt. ou raramente hemiepífita. Ramos 3–8 mm diâm., pubérulos; periderme persistente. Látex creme a alaranjado, aquoso. Lâmina coriácea, elíptica-oblonga a ovada, 8–17.5 x 4–10 cm, base subcordada a cordada, ápice arredondada a aguda; pubérula em ambas faces, hispido ao toque; 4–6 (–8) pares de nervuras secundárias, planas a proeminentes na face abaxial; pecíolo 1.5–4.5 (–6) cm compr., pubérulos, epiderme persistente; estípulas 1–1.2 (–2.5) cm compr., pubérulas, caducas. Sicônios globosos a obovóides, 6–15 mm diâm. quando secos, pubérulos, esverdeados a castanhos quando maduros, com máculas esbranquiçadas; ostíolo levemente proeminente, 0.5 mm compr., anel circular, levemente elevado, castanho escuro, 2.5–3 mm diâm., 3 orobrácteas visíveis; pedúnculo 0.8–1.2 (–2.0) cm compr.; epibrácteas 0.5–1 mm compr., persistente, ápice arredondado, pubescente em ambas as faces.

Distribuição e habitat:— do Piauí ao Pará passando pelo Maranhão via costa atlântica, também na Guiana Francesa e Venezuela (Fig. 33), em altitudes entre 100–200 m, em florestas de vertente e capoeiras de terra firme, em solo argiloso, matas úmidas ou próximo à cursos d'água.

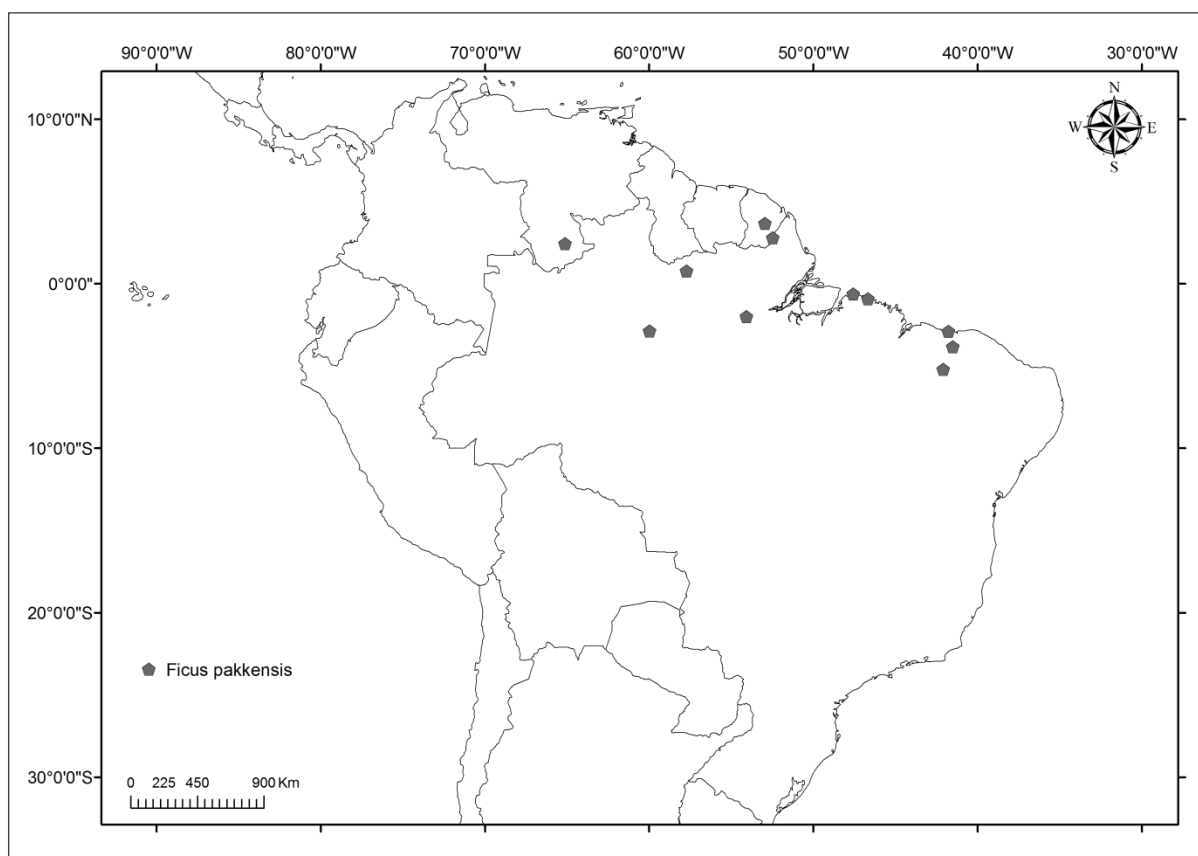


Figura 33: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus pakkensis*.

Nome vernacular:—figueira, gameleira-branca (BRA).

Etimologia:—O epíteto refere-se ao local de coleta do material tipo.

Material examinado:—BRASIL. Amapá: Rio Oiapoque, About 1.5 km South of mouth of river Yaroupi, 2°47'N, 52°28'W, 24 Setembro 1960, *H.S. Irwin et al.* 48486 (MG). Amazonas: Manaus, Reserva Florestal Ducke, Manaus-Itacoatiara, km 26, 02°53'S, 59°58'W, 2 Dezembro 1994, *P.A.C.L. Assunção* 110 (INPA, SP). Marco 255, árvore 2472, 22 Setembro 2012, *G. Pelissari et al.* 221 (SP). Pará: Maracanã, ilha de Algodoal, 23 Março 1995, *L.C. Lobato* 1034 (IAN, MG); 30 Outubro 1999, *L.C.B. Lobato et al.* 2468 (MG); Restinga da praia da Princesa, 25 Maio 1994, *M.N. Bastos et al.* 1661 (MG); Praia da Princesa, 10 Abril 1991, *M.N. Bastos et al.* 822 (MG). Monte Alegre, pé da serra, 14 Agosto 1968, *M. Silva* 1584 (MG); beira do barranco das terras altas, 8 Setembro 1953, *R.. Fróes* 30542 (IAN). São Caetano, Ig. Repartimento, 28 Julho 1966, *Rosemiro* 20 (MG). Piauí: Parnaíba, Rosápolis,

perto da VEGETEX, 29 Janeiro 1981, *J.P.P. Carauta et al.* 3655 (RB, SP). Piracuruca, 120 m, 24 Junho 1972, *D. Sucre* 9322 (RB, SP). Descida da Serra da Capivara, entre São João do Piauí e São Raimundo Nonato (10-11 km de Várzea Grande), 5 Dezembro 1971, *Academia Brasileira de Ciências* 1188 (IPA, SP). GUIANA FRANCESA. Cayenne – Ouaqui, Setembro 1961, *IFAT* 7804 (MG). Piste de Saint-Elie, 10 May 1991, *D. Loubry* 1130 (CAY, BG). VENEZUELA. Amazonas: Misión Río Mavaca, 185 m, 2°26'N, 65°7'W, 28 Janeiro 1991, *B. Stergios & M. Yáñez* 14943 (BG, PORT).

Ficus pakkensis e *F. hebetifolia* Dugand foram tratadas por Berg *et al.* (1984), Carauta (1989) e Berg & Simonis (2000) como espécies distintas. Os autores as diferem utilizando pequenas variações nas dimensões das lâminas, pedúnculos e inflorescências, além do ostíolo, levemente proeminente em *F. pakkensis*, e circundado por um anel triangular em *F. hebetifolia*. Na lista de nomes aceitos e sinônimos publicados por Berg & Villavicencio (2004) apenas *F. pakkensis* é citada. Santos (2010) não encontra caracteres consistentes para diferenciá-las, aceitando para a Amazônia Brasileira apenas *F. hebetifolia*. De fato, alguns caracteres apontados pelos autores se sobrepõem. No entanto, nenhum dos materiais aqui estudados apresentou ostíolo circundado por anel triangular, mas circular, nos levando a crer que tratam-se, apesar das semelhanças nos caracteres vegetativos, realmente de táxons distintos, sendo *F. pakkensis* o nome adotado para os materiais aqui descritos.

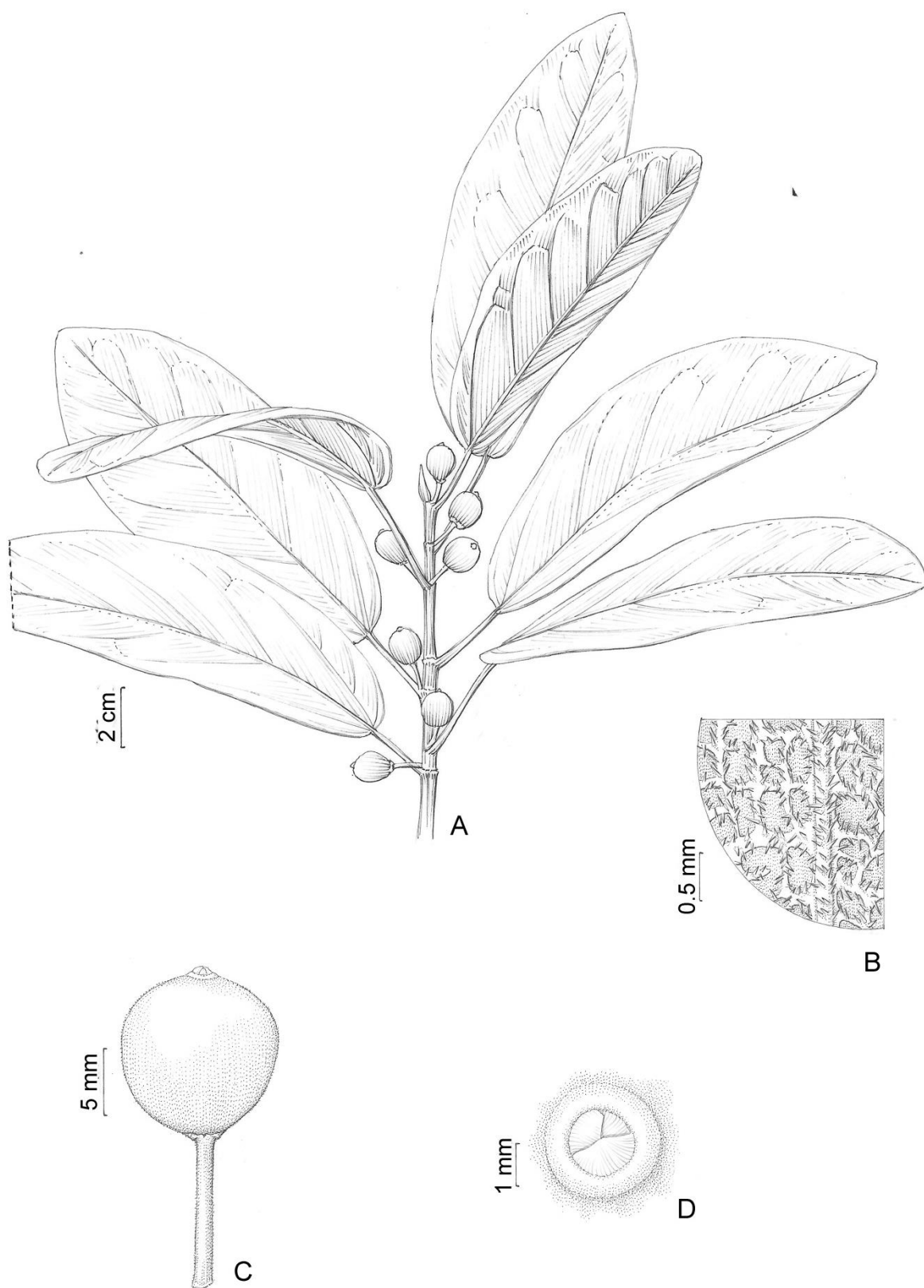


Figura 34: *Ficus pakkensis*. A. Ramo com sicônios. B. Detalhe dos tricomas nas nervuras terciárias. D. Visão geral do sicônio. D. Detalhe do ostíolo, com anel circular (M.N. Bastos 1661). Por Klei Souza.

15. *Ficus pallida* Vahl, Enum. Pl., ed. 2: 194. 1805. Fig. 36.

Tipo: COLOMBIA. Magdalena: Santa Marta, *von Rohr s.n.* (holótipo: C!).

Urostigma schumacheri Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Naturvidensk. Math. Afh., Ser. 5(2): 328. 1851.— *Ficus schumacheri* (Liebm.) Griseb., Fl. Brit. W. I, 151. 1864. Syn. nov. Tipo:—TRINIDAD. Without locality, *Thomson s.n.* (holótipo: C!).

Descrição:—Árvore 4–15 (–18) m alt. ou hemiepífita. Ramos 4–6 mm diâm., pubérulos; periderme persistente. Látex branco, espesso. Lâmina membranácea a subcoriácea, elíptica a estritamente elíptica, ovovada a lanceolada, 3–8.5 x 0.5–3 cm, base cuneada a atenuada, raramente arredondada, ápice agudo a arredondado; glabro em ambas as faces; 12–14 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 0.3–0.6 (–1.5) cm compr., pubérulos, epiderme persistente; estípulas 0.6–0.8 cm compr., pubérula na face dorsal, puberulenta na face ventral, caducas. Sicônios axilares ou ramifloros, aos pares, globosos, 3–4 mm diâm. quando secos, glabros, amarelados a esverdeados quando maduros, máculas avermelhadas; ostíolo plano, 1–1.5 mm diâm, orobráceas 3; pedúnculo 1–3 mm compr., puberulentos, tricomas diminutos; epibráceas 0.5–1 mm compr., persistentes, ápice arredondado, puberulento a puberulento em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Norte do Brasil, também na Guiana Francesa, Colômbia e Venezuela e Trinidad e Tobago (Fig. 35), até 1300 m altitude, em áreas frequentemente inundadas, em solo argiloso.

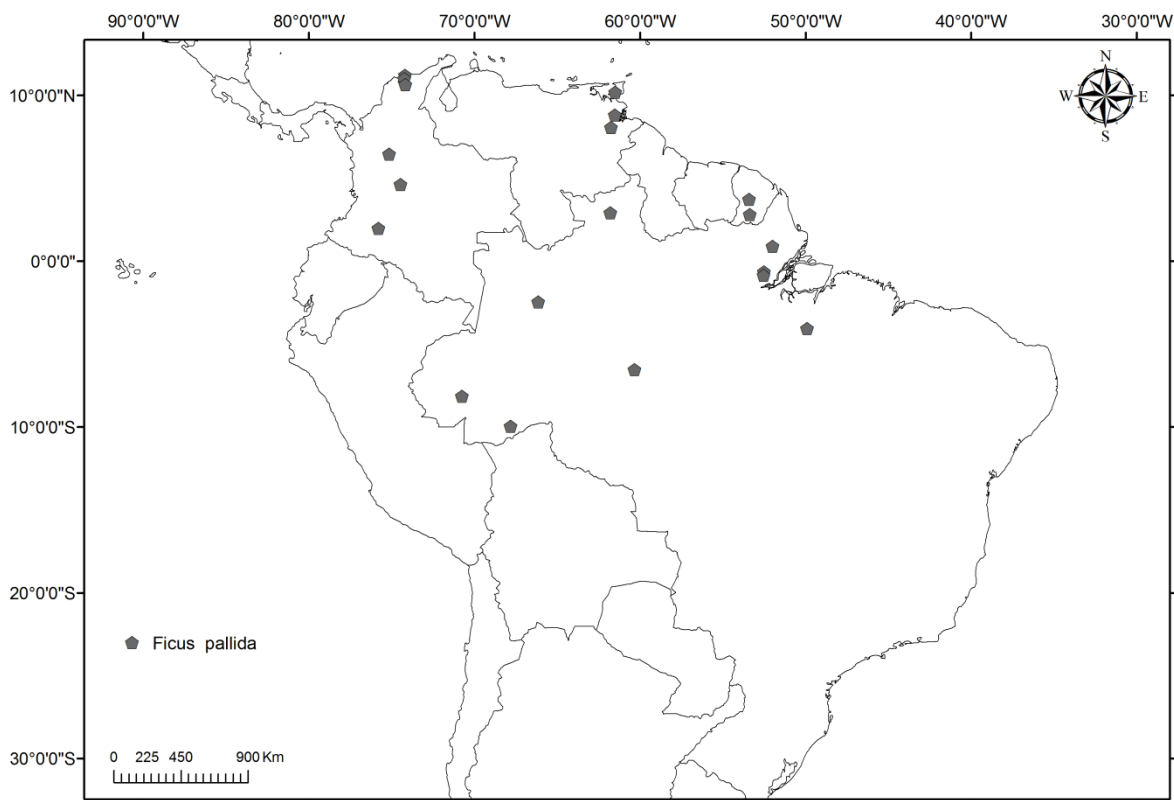


Figura 35: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus pallida*.

Nome vernacular:—apuí (BRA).

Etimologia:—O epíteto pode se referir à coloração verde pálido das lamina foliares, quando secas.

Material examinado:—BRASIL. Acre: Rio Branco, 2 Janeiro, 1923, *J.G. Kuhlmann* s.n. (INPA 15579). Tarauacá, vicinity of Tarauacá, 18 Setembro 1968, *G.T Prance et al.* 7358 (INPAMG). Amapá: Oiapoque, divisa com a Guiana Francesa, com exploração de minerais, 27 Outubro 2010, *M.A.D. Souza* 1755 (IAN). Amazonas: povoado São José, rio Solimões, Fonte Boa, 7 Outubro 1968, *M. Silva* 1996 (MG). Manaus, Capitari, Catalão, 10 Abril 2007, *O.A. Santos & J.G. Oliveira* 169 (INPA, MG). Pará: rio Caraipé, approx. 60 km from Tucuruí, SW on road serving Fazendas, 4°04'S, 49°55'W, 8 Novembro 1981, *D.C. Daly et al.* 1260 (MG). Almeirim, beira do rio Jarí, próximo à Santo Antonio da Cachoeira, 0°39'S, 52°31'W, 29 Março 1987, *Sem coletor*, 1620 (INPA 147008, MG 125543). Monte Dourado,

rio Jarí, planalto B (Pilão), 25 Outubro 1968, *N.T. Silva 1311* (IAN, RB). Roraima: Benquerer, Fevereiro 1913, *J.G. Kuhlmann 166* (INPA). COLOMBIA. Cundinamarca: alrededores de La Mesa, Laguna Verde, 1000-1300 m, 30 Junho 1951, *A. Fernandez & E. Perez-Arbelaez 500* (IAN). Depto. del Huila: cordillera Oriental, flood plain of rio Magdalena, at Neiva, 25 Junho 1944, *E.L. Little Jr. 8151* (IAN); Suaza, Huila, Cordillera Oriental, 3600 ft., 13 Agosto 1944, *E.L. Little Jr. 8442* (IAN). Depto. Magdalena: Pueblo Bello, 1 Março 1948, *R. Romero-Castañeda 840* (IAN); Ciénaga, Jolonuras, 10 m, Setembro 1947, *R. Romero-Castañeda 536* (IAN); Tucurínca, Dezembro 1947, *R. Romero-Castañeda 649* (IAN). GUIANA FRANCESA. . Monts d'Arawa, inselberg central, 2°48'59''N, 53°21'59W, 24 Março 2006, *J.F. Molino & D. Sabatier 2254* (HAMAB). Haute Camopi: rive gauche, face au Mont Belvédère, 24 Novembro 1984, *Granville 7005* (P). TRINIDAD. In meadowland near Milesport 4, San Francique road, 4 Maio 1979, *D. Philcox et al. 8385* (K). VENEZUELA. Merida: near the border (Rio Grande e Toro) between Estado Bolívar and Territorio Delta Amacuro, 320 m, 8°4'N, 61°44'W, 16 Abril 1964, *F.J. Breteler 3828* (MG, SP). Territorio Delta Amacuro, between La Margarita and Puerta Miranda, rio Acure, 80-100 m, 23 Novembro 1960, *J.A. Steyermark 87743* (RB); Inundated forest rio Cuyubini, 90 m, 12 Novembro 1960, *J.A. Steyermark 87508* (SP).

Ficus pallida é espécie morfologicamente próxima à *F. pertusa*, diferindo desta principalmente por apresentar ramiflória e sicônios menores (3–4 mm diâm X 4–5 mm diâm) e ostíolo plano. Quando secas, as folhas apresentam coloração verde pálida e nervuras secundárias inconspícuas.

Berg & Simonis (1981) colocam em dúvida a validade do nome *F. schumacheri*, chegando a sugerir que esta possa ser uma forma oriental de *F. pallida*. Os autores reconhecem ambas as espécies, apesar de haver sobreposição de suas áreas de distribuição. Santos (2010) trata *F. pallida* como sinônimo de *F. schumacheri*, considerando, pouco

consistentes, as características utilizadas por Berg & Simonis (1981) para diferenciá-las. Por prioridade de publicação e por haver sobreposição dos caracteres morfológicos, *Ficus schumacheri* é tratada, nesse trabalho, como sinônimo de *F. pallida*.

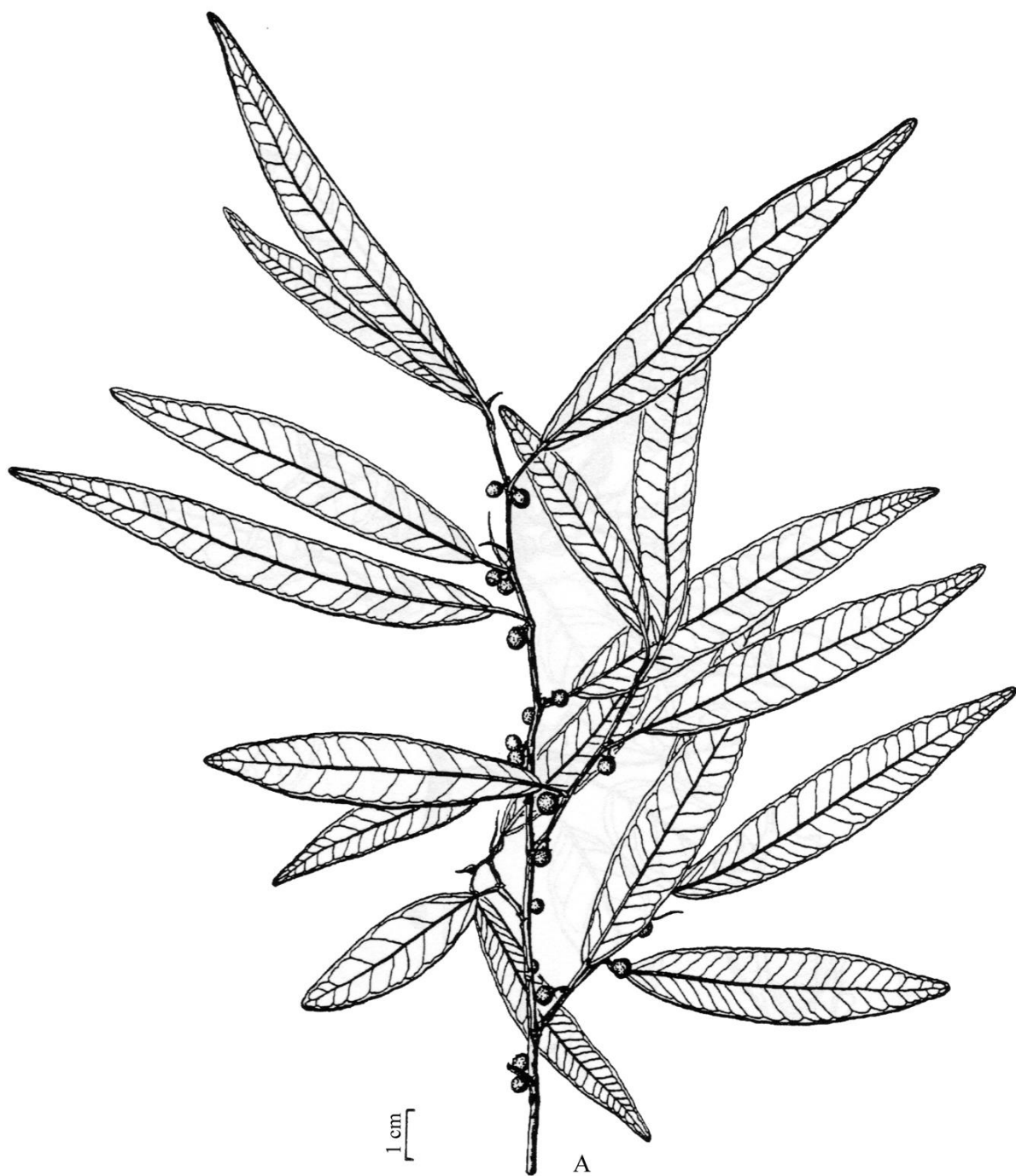


Figura 36: *Ficus pallida*. A. Ramo com sicônios. (Breteler 3828), por E.M. Hupkens van der Elst, Utrecht. Publicado em Berg *et al.* 1984. Acta Amazonica Supl. 14 (1/2): 181.

16. *Ficus paludica* Standl., Bull. Torrey Bot. Club, 75(3): 298. 1948. Fig. 38.

Tipo:—SURINAME. Charlesburg Rift, 3 km north of Paramaribo, 8 Abril 1944, *B. Maguire* & *G. Stahel* 22790 (holótipo: F [imagem]!, isótipo: L!, NY [imagem]!, US [imagem]!).

Descrição:—Árvore 6–20 m alt. Ramos 5–7 mm diâm., glabros; periderme persistente, raramente esfoliada. Látex branco, espesso. Lâmina cartácea, ovada a amplamente ovada, 11–19 (–22.5) x 6–11 (–13) cm, base cordada a truncada, ápice agudo a obtuso; glabros em ambas as faces, tricomas esbranquiçados diminutos e esparsos ao longo da nervura central; 8–9 (–11) pares de nervuras secundárias, proeminentes na face abaxial; pecíolo 4.5–8 cm compr., puberulento, tricomas esbranquiçados esparsos, epiderme persistente; estípula 1.5 cm compr., pubérula, tricomas esbranquiçados diminutos, caduca. Sicônios globosos a oblato, 11–12 (–15) mm diâm. quando secos, pubérulos, tricomas esbranquiçados diminutos, esverdeados quando maduros, com máculas esverdeadas; ostíolo plano, 1 mm diâm., anel circular, plano, castanho, orobrácteas 3; pedúnculo 2–4 mm compr.; epibrácteas 2–3 mm compr., persistente, ápice arredondado a obtuso, pubérulo na face dorsal, puberulento na face ventral.

Distribuição e habitat:—Norte do Brasil, até o Maranhão, também na Bolívia e Colômbia (Fig. 37), em altitudes entre 180–750m, em mata alta de terra firme, em solo argiloso ou florestas úmidas.

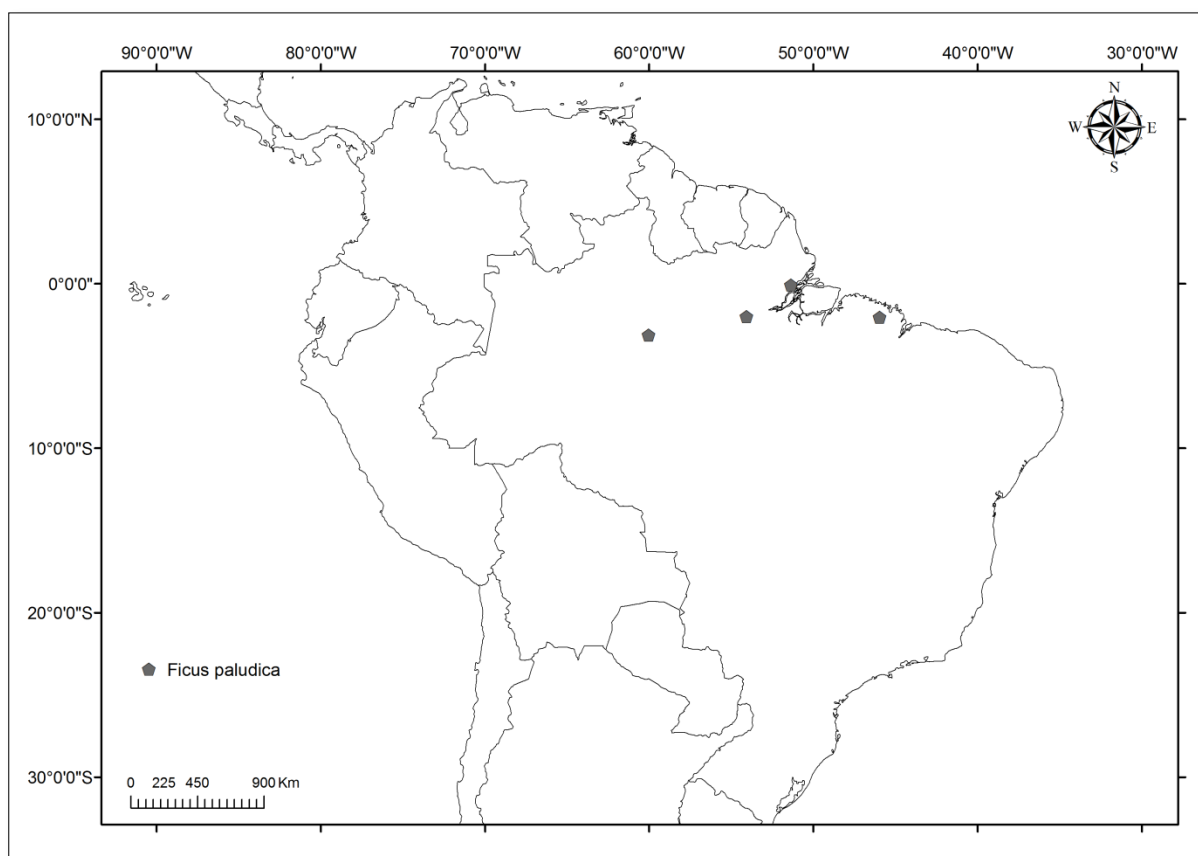


Figura 37: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus paludica*.

Nome vernacular:—Sem informação.

Etimologia:—O epíteto provavelmente refere-se ao habitat onde o material tipo foi coletado.

Material examinado:—BRASIL. Amapá: Macapá, Rio Vila Nova, 8 Abril 1983, B.V. Rabelo et al. 2072 (HAMAB). Amazonas: Manaus, Costa do Rebojo, Catalão, 3°09'34''S, 0°00'W, 11 Janeiro 2007, O.A. Santos & J.G. Oliveira 168 (INPA, MG); Careiro, 13 Abril 1981, L. Coelho & J. Freitas 1812 (INPA). Maranhão: estrada do Maranhão-Maracaçumé, 10 Fevereiro 1976, B.G.S. Ribeiro & G.S. Pinheiro 1313 (IAN). Pará: Monte Alegre, pé da serra, 14 Agosto 1968, M. Silva 1567 (MG).

Ficus paludica é frequentemente identificada nos herbários como *F. citrifolia*. Apesar de apresentar lâminas ovadas com base cordada a truncada, diferencia-se de *F. citrifolia* pela

lâmina cartácea, com ápice agudo a obtuso e tricomas esbranquiçados diminutos e esparsos ao longo da nervura central.

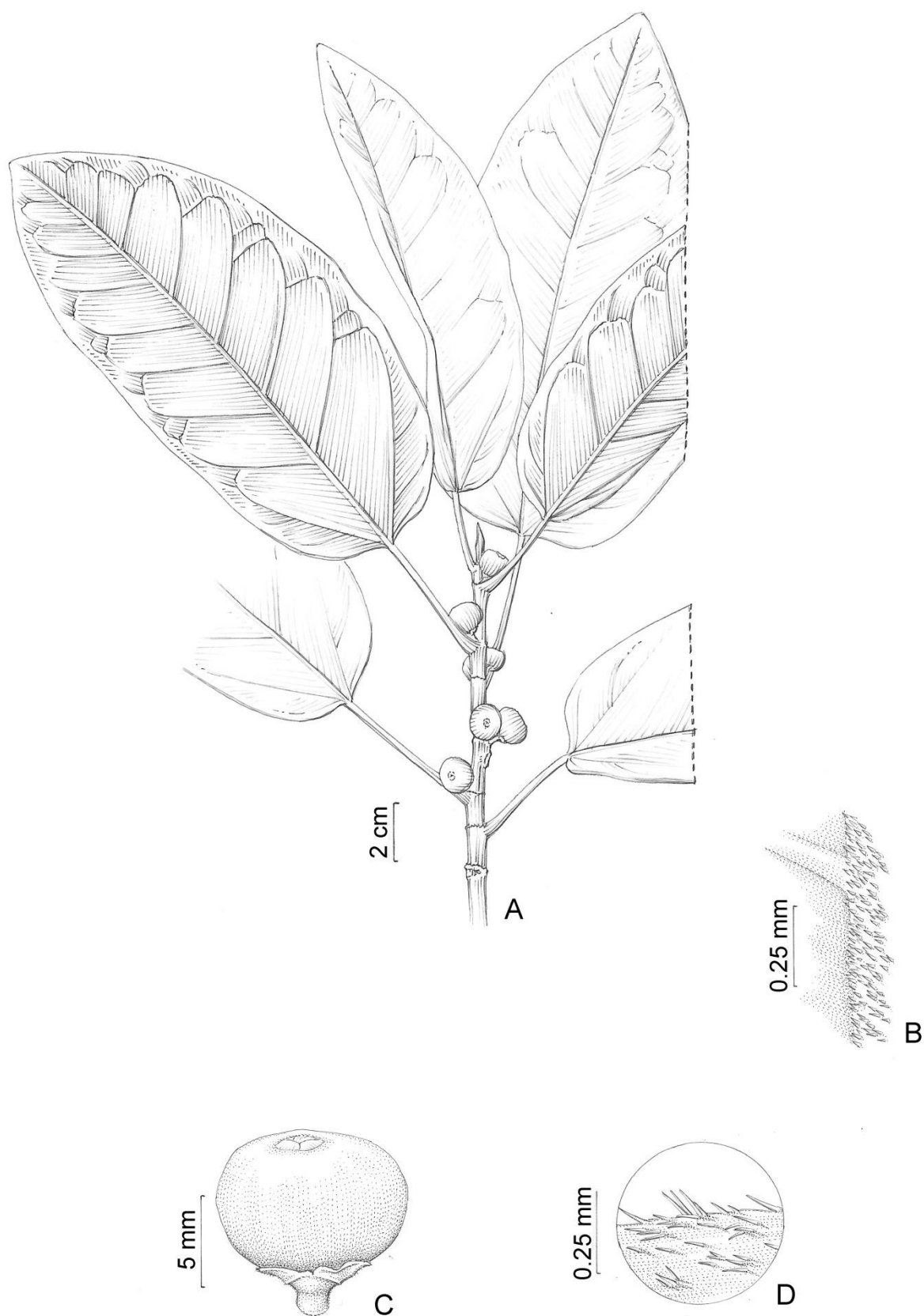


Figura 38: *Ficus paludica*. A. Ramo com sicônios. B. Detalhe dos tricomas na nervura cantral da lâmina foliar. C. Visão geral do sicônio. D. Detalhe dos tricomas nas epibrácteas (O.A. Santos 168). Por Klei Souza.

17. *Ficus pertusa* L.f., Suppl. Pl. 442. 1782. Fig. 40.

Tipo:—SURINAME. Without locality, *Dahlberg s.n.* (holótipo LINN 1240.9!)

Ficus padifolia Kunth, in Humboldt & Bonpland, Nov. Gen. Sp. 2:47. 1817. Tipo:—MEXICO. Acapulco, *Humboldt & M.A. Bonpland 3885* (holótipo P!).

Ficus complicata Kunth in Humboldt & Bonpland, Nov. Gen. Sp. 2: 48. 1817. Tipo:—MEXICO. Puerta de Isla, s.d., *M.A. Bonpland 3975* (holótipo P!; isótipo B!).

Ficus subtriplinervia Mart., Flora 24: (Beibl. 2): 67. 1841. Tipo:—BRASIL. Mato Grosso: Cuiabá, Setembro, *Martius 584* (holótipo K!, isótipo P!).

Urostigma geminum Miq. London J. Bot. 6: 547. 1847. — *Ficus gemina* (Miq.) Miq. Ann. Mus. Lugd-Bat. 3: 298. 1867. Tipo:—PERU, without locality, s.d., *Ruiz s.n.* (holótipo U!; isótipo P!).

Pharmacosycea peruvianum Miq., London J. Bot. 7: 72. 1848. — *Ficus peruviana* (Miq.) Rossberg, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 42: 61. 1937. Tipo:—PERU. Without locality, *Mathews 2061* (holótipo K!).

Urostigma baccatum Liebm., Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr., Naturvidensk. Math. Afd. 2: 327. 1851.— *Ficus baccata* (Liebm.) Miq., Ann. Mus. Lugd-Bat. 3: 299. 1867. Tipo:—MEXICO. Depto. Oaxaca, Hac. d. Sta Cruz prope Tehuantepec, Dezembro, *Liebmann s.n.* (holótipo: C!; isótipo P!).

Ficus ochroleuca Griseb., Fl. Brit. W. I.: 151. 1864. Tipo:—JAMAICA. Without locality, *March 1449* (holótipo GOET [imagem]!).

Ficus grabhamii Britton, in Fawcett & Rendle, Fl. Jamaica 3: 51. 1914. Tipo (designado por Berg & Villavicencio em Ilcifolia 5: 101. 2004):—JAMAICA. Silver Hill to Hardware Gap, 11 Setembro 1908, *W. Harris & N.L. Britton 10547* (lectótipo NY; isoelectótipos BM!, K!, P!).

Ficus tapajozensis Standl., Trop. Woods 33: 11. 1933. Tipo:—BRASIL. Pará: Boa Vista, Agosto 1932, *Capucho 381* (holótipo: F [imagem]!, isótipo: IAN!).

Ficus kanukuensis Standl. Lloydia 2(3): 174. 1939. Tipo:—GUIANA. Kanuku Mountains, western extremity, in drainage of Takutu River, 300 m, 4-22 Março 1938, A.C. Smith 3143 (holótipo F [imagem]!; isótipo P!)

Descrição:—Árvore 8–30 m alt. ou hemiepífita. Ramos 5–7 mm diâm., glabros a pubérulos, tricomas diminutos; periderme persistente. Látex branco, espesso. Lâmina cartácea, elíptica a oblonga, raramente ovada-elíptica, 5–11 x 2–4 cm, base aguda, raramente arredondada, ápice agudo a acuminado, raramente caudado; glabro em ambas as faces; 7–9 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 0.6–1.5 cm compr., puberulentos a pubérulos, tricomas diminutos, epiderme persistente; estípulas 0.5–1.2 cm compr., pubérulas na face dorsal, caducas. Sicônios globosos, 4–7 mm diâm. quando secos, glabros a puberulentos, amarelados a esverdeados, vináceos quando maduros, máculas castanhas; ostíolo umbiliforme, com elevação da parede do sicônio em até 1 mm, 1 mm diâm, orobrácteas 3; pedúnculo 2–3 mm compr., puberulentos, tricomas diminutos; epibrácteas 1 mm compr., persistentes, ápice arredondado, pubérulo na face dorsal, glabro na face ventral.

Distribuição e habitat:—Desde o México até o Sudeste do Brasil, passando por Colômbia, Peru e Bolívia (Fig. 39), até 1550 m altitude, em matas de terra firme, igapó e várzea e campinas, também próximos a igarapés, matas úmidas ou próximo à cursos d'água.

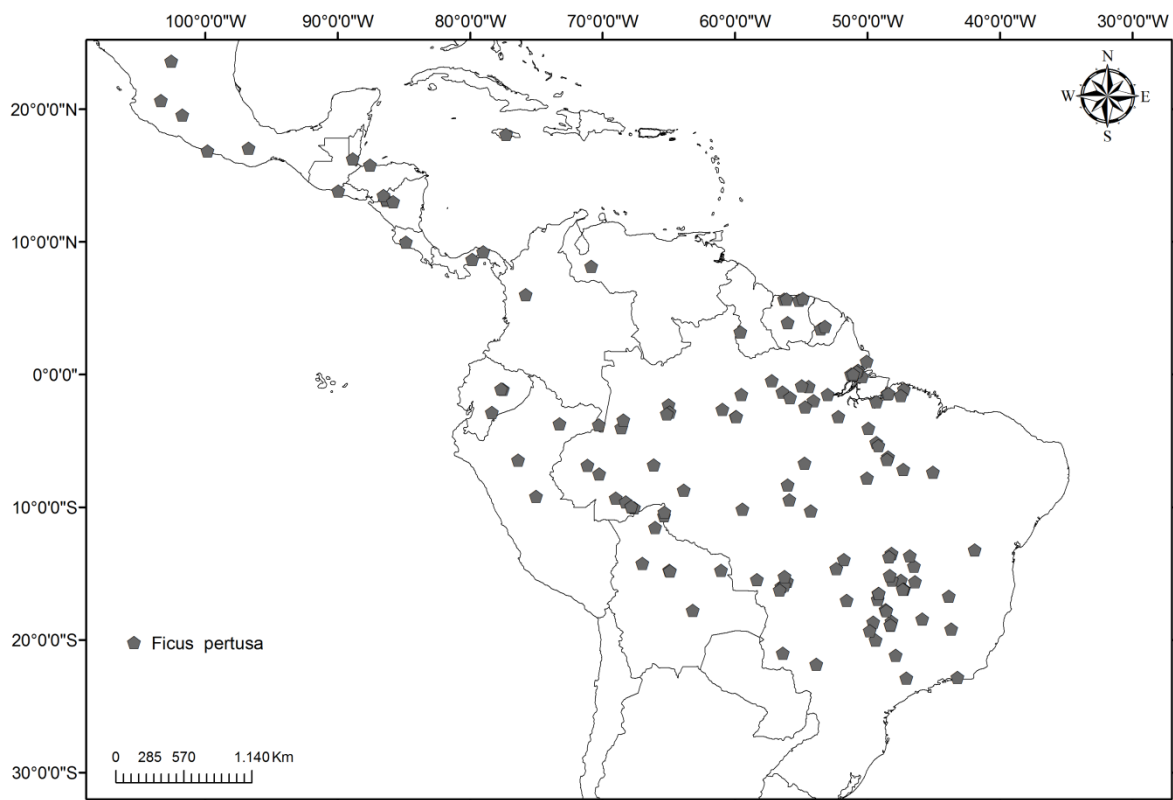


Figura 39: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus pertusa*.

Nome vernacular:—apuí, apuí folha média, mata-pau, figueira, gameleira da folha miúda (BRA).

Etimologia:—Segundo Carauta (1989), Carl Linné utilizou o epíteto *pertusa* (do latim *pertusus* furado, aberto), em alusão ao formato do ostíolo.

Material examinado:—BELIZE. District of Toledo: along highway to Punta Gorda, 1 mi. east of junction with road to San Antonio, 100 ft., 14 Junho 1973, *T.B. Croat 24507* (MO, RB). BOLIVIA. Depto. Beni: Prov. Cercado, jct. of road to Loma Suarez & road to Puerto Ballivian, ca. 11 km NW of Trinidad, 230 m, 14°46'S, 64°58'W, 27 Julho 1982, *J. Solomon et al. 8146* (INPA, MO); Trinidad, Misiones Guarayos, 250 m, Setembro 1926, *E. Werdermann 2450* (K). Prov. Vaca Diez, "Potrero municipal", 3 km SW of Riberalta, trail through disturbed moist forest on terra firme, 1 Agosto 1982, *D.C. Daly et al. 2068* (MG). Prov. Gral. Ballivián, Estancia 'La Asunta', región suroeste del departamento del Beni, a 4

horas desde el puerto de Santa rosa por el rio Yacuma, 168 m, 14°14'24''S, 66°58'37''W, 23 June 2007, *A. Antezana* 907 (LPB, RB). Depto. Santa Cruz: Prov. Andres Ibanez, city of Santa Cruz, on campus of Universidad Gabriel Rene Moreno, 420 m, 17°47'S, 63°11'W, 8 Dezembro 1989, *M. Nee* 38017 (MG); Prov. Velasco, Campamento El Refugio, a 300 m al sudeste de la casa en la ribera del río Paraguá, 180 m, 14°46'09''S, 61°02'11''W, 15 Maio 1994, *R. Guillén & R. Choré* 1281 (K). BRASIL. Acre: Bujarí, riozinho do Andirá, BR 364, km 52, na beira do ramal e pasto, 24 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 522 (SP). Itu, rio Acre, 4 Novembro 1923, *J. Kuhlmann* 14960 (INPA). Rio Branco, Estrada AC40, cerca de 20 km de Rio Branco, 27 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 562 (SP); Horto Florestal, bairro Vila Ivonete, ao longo da trilha, 29 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 583 (SP); Km 22 from Rio Branco on Rio Branco-Quixada road, 19 Outubro 1980, *S.R. Lowrie et al.* 589 (INPA, MG); Km 16 from Rio Branco to Xapuri, 20 Outubro 1980, *S.R. Lowrie et al.* 598 (INPA). Near mouth of rio Macauhan (tributary of rio Yaco, 9°20'S, 69°W, 26 Agosto 1933, *B.A. Krukoff* 5655 (SP). Senador Guimard, Fazenda Experimental Catuaba, BR 364, km 35, pasto da Fazenda da Viuvinha, 10°04'S, 67°37'W, 18 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 417 (SP); Floresta aberta com bambu e manchas de palmeira, 10°04'S, 67°37'W, 16 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 354 (SP). Amapá: Macapá, Igarapé do Lago, 28 Outubro 1980, *B. Rabelo & Jonas* 953 (HAMAB, MG); Rio Pedreira, Abril 1984, *B.V. Rabelo et al.* 2612 (HAMAB); Braço do rio Macacoari, 30 Abril 1981, *B. Rabelo & Jonas* 1248 (HAMAB, MG); Praça Veiga Cabral, 18 Março 1994, *R. Nonato & J. Cardoso s.n.* (HAMAB08970); Rio Matapi, entre a estrada de Matapi e a foz do rio, 4 Março 1983, *B.V. Rabelo et al.* 1819 (HAMAB); Arquipélago de Bailique, 24 Novembro 2002, *S.V. Costa Neto et al.* 1252 (HAMAB). Amazonas: Afuá, rio Urucú, 12 Setembro 1992, *U.N. Maciel & M.R. Santos* 1989 (MG). Ipixuna, igarapé Bela Vista, 6°50'30''S, 71°07'40''W, 21 Março 2012, *M.G. Bovini et al.* 3415 (RB, SP). Jutai, Estação Ecológica Jutai-Solimões, rio Patí afluente da margem esquerda do rio Jutai 3°-4°S, 67°-68° W, 5 Maio 1986, *C.A.C. Ferreira et al.* 7283 (INPA, MG). Manaus, Catalão, lago do Padre,

área de igapó, 35 m, 3°10'35''S, 59°55'06''W, 10 Janeiro 2007, *O.A. Santos & J. Guedes* 114 (INPA, MG); área de várzea, 26 m, 3°10'04''S, 59°54'44''W, 11 Abril 2007, *O.A. Santos & J. Guedes* 113 (INPA). Maraã, rio Japurá, margem direita, Ati Paraná, 5 Novembro 1982, *I.L. Amaral et al.* 352 (INPA). Novo Airão, Parque Nacional do Jaú, próximo ao acampamento de Monteiro, subindo o rio Jaú, 30 June 2000, *M.A.D. Souza & E. da C. Pereira* 1085 (IAN, INPA). Serrinha, rio Japurá, 25 Novembro 1977, *C. Damião* 2668 (INPA). Solimões, 20 Janeiro 1924, *J.G. Kuhlmann* 1175 (SP, UB, US). Presidente Figueiredo, rio Uatumã, 15 km a montante da barragem de Balbina, próximo ao igarapé Santa Luzia, 1°30'-2°00'S, 59°30'-60°00'W, 15 Setembro 1986, *C.A.C. Ferreira et al.* 8145 (INPA). Uarini, lago Genipau, 2°42'S, 65°09'W, 2001, *S.F.R. Rocha & F.M. Scarda* 02 (INPA); Margem esquerda do rio Mamirauá, afluyente do rio Apra, trilha nova próximo ao afluyente, 17 Dezembro 1993, *N.A. Rosa et al.* 5660 (MG). Ressaca de Icangue, rio Tocantins, 29 June 1980, *J. Revilla et al.* 4574 (INPA). Near mouth of rio Embira (tributary of rio Tarauaca), 7°30'S, 70°15'W, 26 June 1933, *B.A. Krukoff* 5027 (SP). Track from São Paulo to Terra Firme, rio Purus, opposite Boca do Acre, 27 Setembro 1966, *G.T. Prance et al.* 2588 (INPA). Bahia: Abaíra, Mata da Pedra Grande, 1550 m, 13°14'S, 41°54'W, 2 Março 1992, *T. Laessoe & P.T. Sano* H52517 (CEPEC, HUEFS, K, SPF, SP). Distrito Federal: perto de rio das Salinas, 780 m, 15°31'S, 47°28'W, 24 Julho 1980, *J.H. Kirkbride Jr. & M.C.G. Kirkbride* 3592 (INPA). APA de Cafuringa, beira da rodovia DF-205, em terras da Fazenda Pontal dos Angicos, lado noroeste da APA, 900 m, 15°30'S, 48°10'W, *B.A.S. Pereira & D. Alvarenga* 2567 (IBGE, SP). Goiás: Alvorada do Norte, nas proximidades do Posto Santa Maria, 600 m, 19 Outubro 1995, *B.A.S. Pereira & D. Alvarenga* 2901 (IBGE, SP). Caiapônia, bacia do rio Caiapó, próximo à ponte do rio São José, ponto 58, 640 m, 17°02'36''S, 51°34'45''W, 17 Outubro 2007, *S. Sousa Silva et al.* 373 (IBGE, SP). Caldas Novas, margem direita do rio Corumbá, na área projetada para Corumbá II, 27 Abril 1994, *H.G.P. Santos et al.* 284 (CEN, SP); Próximo a alternativa 4 – UHE-Corumbá, 17°49'S, 48°34'W, 9 Fevereiro 1993, *T.A.B. Dias et al.* 296 (CEN, SP).

Campinaçu, Buriti, depois de Buriti, 18 km, 330 m, 13°31'08''S, 48°11'14''W, 4 Outubro 2000, *T.B. Cavalcanti et al.* 2679 (CEN, SP). Cristalina, margem direita do rio Preto, acima da ponte de madeira, acesso para Palmital – túnel de desvio, 16°12'19''S, 47°19'59''W, 12 Agosto 2002, *A.A. Santos et al.* 1362 (EN, SP). Hidrolândia, Fazenda Ribeirão, sede a cerca de 6 km da cidade, mais ou menos 2.5 km da BR-153 (à direita sentido GO-SP), 23 Julho 2000, *B.M.T. Walter* 4450 (CEN, SP); Fazenda Cruzeiro do Sul, 422 m, 13°40'13''S, 46°47'39''W, 4 Setembro 2003, *A.C. Sevilha et al.* 3348 (CEN, SP). Minaçu, boca do rio Bonito (margem esquerda do rio Tocantins), 300 m, 13°28'59''S, 48°10'32''W, 14 Março 2001, *G. Pereira-Silva & J.B. Pereira* 4826 (CEN, SP); Estrada Jacira, antiga estrada entre Minaçu e o canteiro de obras da usina, região do Boa Nova, 440 m, 13°45'S, 48°22'W, 19 Março 1996, *B.M.T. Walter et al.* 3256 (CEN, SP). Nerópolis, Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco – PEAMP, ribeirão João Leite, área de lazer próximo a ponte de madeira, 725 m, 16°31'28.7''S, 49°08'33.7''W, 1 Setembro 2005, *B.A.S. Alvarenga et al.* 3524 (IBGE, SP); Trilha do Guatambú (ca. 2 km da placa), 745 m, 16°30'56.7''S, 49°09'55.1''W, 14 Abril 2005, *M.L. Fonseca et al.* 5829 (IBGE, SP); 16°31'29.4'', 49°08'30''W, 29 Março 2005, *R.C. Mendonça et al.* 5852 (IBGE, SP). Padre Bernardo, Bacia do rio Tocantins, rodovia para Dois Irmãos, 616 m, 15°09'33''S, 48°18'54''W, 17 Agosto 2009, *B.A.S. Pereira E D. Alvarenga* 3556 (IBGE, SP). Rio Corda, afluente do Araguaia, região de Araguatins, 24 Março 1961, *E. Oliveira* 1506 (IAN). São Domingos, Fazenda São Domingos, Gleba A, 3 Fevereiro 1999, *J.W.B. Machado et al.* 320 (CEN, SP). Maranhão: Carolina, 29 Julho 1949, *J. Murça Pires & G.A. Black* 1549a (IAN). Loreto, Ilha das Balsas, region between the Balsas & Parnaíba rivers, 35 km S of Loreto, south of main house of Fazenda Morros, 300 m, 7°23'S, 45°4'W, 22 Fevereiro 1970, *G. Eiten & L.T. Eiten* 10749 (SP). Mato Grosso: estrada Cuiabá-Poconé, km 75, 20 Março 1993, *M.A. Assumpção & S. Godinho* 3163 (INPA). Fazenda Cachimbo, sub base Projeto RADAM, 19 Novembro 1976, *M.R. Cordeiro* 1099 (INPA, MG). Serra do Cachimbo, ponto 2, 22 Novembro 1976, *O.C. Nascimento* 508 (INPA, MG). Araputanga,

Estrada Araputanga a Cruzeiro, 27 Outubro 1995, *G. Hatschbach et al.* 63980 (MBM, SP). Aripuanã, Projeto Humboldt, s.d., *P. Roth* 08 (INPA). Cáceres, Gleba Facão, 5 Maio 1995, *G. Hatschbach et al.* 62330 (SP). Cuiabá, rodovia Cuiabá-Cáceres, margem esquerda do rio Surungo, 22 Julho 1976, *M. Macedo et al.* 185 (INPA). Livramento, margem do córrego Aguaçú, 23 June 1995, *M. Macedo & R. Godinho* 4226 (INPA, UFMT). Melgaço, rio Cuiabá, Baía Água Limpa, 10 Outubro 1983, *J.E. de Paula* 1716 (MG). Nova Nazaré do Borecaia, Fazenda Grotal, BR 240, distante 18 km da zona urbana, 24 Fevereiro 2001, *B. Schrader* 6 (NX, SP). Nova Xavantina, 10 Abril 2010, *C. Fernandes-Bulhão et al.* CFB814 (NX, SP); Fragmento preservado em frente à Ilha Bela, *C. Fernandes-Bulhão et al.* CFB830 (NX, SP). Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino, próximo ao médio rio Cristalino, entre a pousada e Limão, 237 m, 9°27'4.31''S, 55°53'52.79''W, 26 Agosto 2008, *S. Sasaki* 2451 (SPF). Poconé, margem do rio Bento Gomes, 10 Julho 1999, *J.R.B. Monteiro & G.A.S.* 195 (INPA, UFMT). Mato Grosso do Sul: Bonito, Balneário municipal, próximo à cantina e sanitários, 315 m, 21°2'S, 56°23'W, 21 Março 2003, *R.A.S. Pereira* 101 (SP, SPSF). Coxim, rio Taquari, cachoeira das Palmeiras, 18 Outubro 1995, *G. Hatschbach et al.* 63504 (SP). Minas Gerais: Araguari, APP Capim Branco I, 12 June 2006, *V.H.P. Rodrigues et al.* s.n. (HUFU 47010, SP 399746). Buritis, nas proximidades do rio Urucuia, 11 Outubro 1997, *M. Aparecida da Silva et al.* 3391 (SP). Cabeceira Grande, saída sul de Palmital, em direção à fazenda Mata Velha, margem esquerda do rio Preto, 762 m, 16°11'55''S, 47°14'53''W, 20 Maio 2003, *A.A Santos & J.B. Pereira* 2016 (CEN, SP). Capinópolis, chácara, 15 Dezembro 1955, *sem coletor* 4075 (IAN, SP). Gurinhatã, BR-364, 542 m, 19°19'40.5''S, 49°49'35.5''W, 24 Maio 2007, *L.F.M Coelho et al.* 9 (SPF). Montes Claros: 21 Dezembro 1981, *J.P.P. Carauta & L. Torres* 4008 (GUA, SP). Santana do riacho, ao longo da rodovia Belo Horizonte – Conceição do Mato Dentro, 8 Outubro 1981, *J.R. Pirani et al.* s.n. (SP 179511, SPF 20393). Uberlândia, APP Capim Branco I, 20 Abril 2007, *E.K.O. Hattori et al.* 685 (HUFU, SP); 30 Janeiro 2007, *P.O. Rosa et al.* 374 (HUFU, SP); borda do rio, 27 Abril

2006, *V.H.P. Rodrigues et al. s.n.* (HUFU 47040, SP 399753); 23 Março 2007, *E.K.O. Hatori & G.M. Araújo* 553 (HUFU, SP); Funil II, 27 Agosto 2007, *P.O. Rosa et al.* 820 (HUFU, SP). UFU Campus Umuarama, 12 Outubro 1990, *N.M. Castro & I. Schiavini s.n.* (HUFU 2784, SP 320318). Unaí, cachoeira do Queimado, axaixo do rio Preto, 510 m, 16°12'37''S, 47°17'19''W, 29 Setembro 1997, *D. Alvarenga & E.C. Lopes* 963 (IBGE, SP); cerca de 1 km a jusante do vertedouro, rio abaixo, margem direita, 772 m, 16°12'27''S, 47°19'20''W, 1 Julho 2003, *A.A. Santos & J.B. Pereira* 2063 (CEN, SP). Varjão de Minas, 14 Outubro 2000, *W.A. Teixeira s.n.* (BHCB53922, SPF145882). Pará: rio Cachorro, afluente da margem direita do rio trombetas, cachoeira de São Pedro, 21 Novembro 1985, *L.S. Coelho et al.* 236 (INPA). South bank of Amazon ca. 1 km east of Arumanduba, 1°30'S, 53°0'W, 27 Julho 1961, *W.A. Egler & H.S. Irwin* 46026 (MG). Serra do Cachimbo, 425 m, 17 Dezembro 1956, *J.M. Pires et al.* 6436 (IAN). Rio Caraipé, approx. 60 km from Tucuruí, SW on road serving Fazendas, 4°04'S, 49°55'W, 8 Novembro 1981, *D.C. Daly et al.* 1262 (INPA, MG). Margem do rio Trombeta, local Porteira, base do Projeto RADAM, quadricula SA-21-VD, 1 Dezembro 1973, *B.S. Pena* 399 (IAN). Rio Curuá do Norte, cachoeira Confusão, 26 Novembro 1973, *L. Coelho* 2198 (INPA). Macau airstrip, 1 ½ hrs upstream from Lageira airstrip, on rio Maicuru, 800 ft., 0°55'S, 54°26'W, 24 Julho 1981, *J.J. Strudwick et al.* 3508 (INPA, MG). Alenquer, Rua Maicuru, quadricula SA-21-XB, 27 Novembro 1973, *B.G.S. Ribeiro* 427 (IAN). Altamira, margem direita do rio Iriri, sítio Santa Catarina, acima do 1° acampamento base, 25 Agosto 1986, *S.A.M. Souza et al.* 112 (MG). Belém, 5 Dezembro 1945, *J. Murça Pires & G.A. Black* 816 (IAN). Instituto Agrônômico do Norte, 14 Outubro 1950, *J.M. Pires* 2650 (IAN). IPEAN, Reserva Aurá, 21 Março 1968, *J.M. Pires & N.T. Silva* 11519 (IAN). Ruínas do Murucutu, 18 Outubro 1978, *J.P.P. Carauta & N.A. Rosa* 3009 (INPA, RB, SP). Grounds of the Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, Igarapé Aura, through A.P.E.G Reserve, 12 June 1969, *D.F. Austin* 4171 (IAN, MO). Estrada do Cafezal, trilha do Igarapé catu, Mocambo, 1°26'40''S, 48°25'19''W, 19 Outubro 2011, *L.C.*

Pederneiras 681 (IAN, SP). Cacaual Grande, perto de Curral Grande, 1 Novembro 1950, G.A. Black & P. Ledoux 50-10496 (IAN). Itupiranga, às margens do rio Tocantins, fazenda do Sr. Pedro de Matos Lima, 17 Abril 1981, W. Rodrigues & D. Coelho 10299 (INPA, MG). Marabá, Serra dos Carajás, margem do rio Itacaiunas, Março 1984, A.S.L. Silva et al. 1972 (INPA, MG). Monte Alegre, Igarapé Janaí, 21 Janeiro 1997, J.B.F. Silva et al. 808 (MG). Oriximiná, rio Paru do Oeste, cachoeira Pancada, 5 Setembro 1980, C.A. Cid et al. 2118 (INPA, MG). Pau D'Arco, Marajoara, 22 Novembro 1997, J. Grogan 311 (IAN, INPA, MG). Peixe-Boi, vila do Ananim, baixo rio Peixe-Boi, Fazenda Monte Verde, 7 Outubro 1999, L. Carreira et al. 1871 (MG). Santarém, km 35 da estrada do Palhão, arredores do acampamento do igarapé Curupira, 3 Setembro 1969, M. Silva & R. Souza 2491 (MG). São Geraldo do Araguaia, margem esquerda do rio Araguaia, mata da Fundação, Fazenda Andorinhas, retiro Santa Cruz, 140 m, 06°13'50''S, 48°25'43''W, 22 Abril 2004, G. Pereira-Silva et al. 8961 (CEN, SP). Santa Cruz do Araguaia, margem esquerda do rio Araguaia, 6°14'S, 48°26'W, 13 Julho 1995, I. Aragão & M.N. Bastos 202 (IAN, MG). São Miguel do Guama, beira do rio Guama e Itituaia, 22 Agosto 1948, Dardano & Black 48-3134 (IAN). Xambioá, rio Araguaia, 11 Março 1961, E. Oliveira 1361 (IAN). Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, Horto UFRJ, Ilha do Fundão, 8 Agosto 2006, O.A. Santos et al. 115 (INPA). Rondônia: basin of rio Madeira, km 12, road Guajará-Mirim to Abunã, 5 Agosto 1968, G.T. Prance et al. 6807 (INPA, MG). Cachoeira Misericórdia, rio Madeira at Ribeirão, 2 Agosto 1968, G.T. Prance et al. 6724 (INPA, MG). Calama, rio Madeira, Abril 1980, M. Goulding 179 (MG). Nova-Mamoré, às margens do rio Ribeirão, 23 Setembro 1996, L.C.B. Lobato et al. 1457 (MG). Pimenta Bueno, margem do rio Comemoração, 30 Junho 1998, I. Miranda 2206 (MG). São Paulo: Campinas, Fazenda Santa Eliza, Monjolinho (IAC), 23 June 1999, R.A.S. Pereira 78 (SP, UEC). Paulo de Faria, estrada de acesso a Estação Ecológica Paulo de Faria, 11 Julho 2005, L.R. Mendonça-Souza et al. 52 (SP). Ribeirão Preto, Jardim Recreio, em frente ao hotel Umuarama, 570 m, 21°10'21''S, 47°51'38''W, 30 Agosto 2005, R.A.S. Pereira et al. 127

(SP, SPSF). COLOMBIA. Depto. Amazonas: Leticia, Parque Nacional Natural Amacayacu, 3°48'33,2''S, 70°16'4,29''W, 3 Novembro 2011, *J.S. Barreto Silva et al.* 2181 (COAH, SP); 3°48'33,2''S, 70°16'4,29''W, 9 Agosto 2014, *D.C. López et al.* 39936 (COAH, SP). Depto Antioquia: Venecia, 4.2 km E of Bolombolo on road to Venecia, Hacienda La Plata, 900m, 6°01'N, 75°48'W, 12 Março 1987, *J.L. Zarucchi & B. Echeverry* 4652 (BG, MO). COSTA RICA. Puntarenas: Monteverde, upper community, 1500 m, 24 Outubro 1984, *W.A. Haber* 771 (MG). EQUADOR. Prov. Napo: a 2 km de Jatun Sacha, en via a Tena, 5 km de Misahualli, en la margem derecha del Rio Napo, 450 m, 01°08'S, 77°30'W, 28 Agosto 1988, *W. Palacios* 2769 (INPA, MO); 6 km río abajo de Misahuallin y 2 km al sur del Río Napo, 500 m, 1°05'S, 77°39'W, 19 Novembro 1985, *W. Palacios & D. Neill* 947 (BG). Morona-Santiago: Environs os Santa Susana de Chiviaza, rastros, 1200 m, 1 Março 1993, *G. Harling & B. Ståhl* 26790 (RB). EL SALVADOR. Depto. Ahuachapán: San Benito, al E de cabecera de la Montaña Las Casas, 13°49'N, 89°56'W, 14 Abril 1993, *E. Sandoval & M. Sandoval* 1178 (B, BG, LAGU, MO). GUATEMALA. Petén: Tikal, Parque Nacional, 14 Setembro 1969, *R.T. Ortíz* 277 (IAN). GUIANA FRANCESA. Rivière grand Inini en aval et en amont de Dégrad Fourmi, 17 Setembro 1985, *J.J. de Granville et al.* 8172 (CAY, BG, B, INPA, MG, MO, P, U). Cayenne: Itany-Marouini, Setembro 1961, *IFAT* 7950 (MG). Saül: Grand Boeuf Mort. 250-300 m, 3°37', 53°12'W, 15 Junho 1988, *S. Mori & C. Gracie* 18950 (MG). HONDURAS. Depto. Atlántida: Tela, zona de amortiguación rodeando al Parque Nacional Jeanette Kawas, 22-23 m, 15°47'37N, 87°32'60''W, 21 Outubro 2001, *J. Pipoly et al.* 24271 (FTG, K). MÉXICO. Jalisco: near Guadalajara, 30 Setembro 1891, *C.G. Pringle* 3860 (P). Sonora: vicinity of Alamos, Março 1910, *J.N. Rose et al. s.n.* (P 06753666). États de Michoacan et de Guerrero, La Providencia, 900 m, 30 Abril 1899, *E. Langlassé* 1014 (P). NICARAGUA. Depto. Esteli: 4.9-7.6 km NE of Hwy1 at Estelí along road to Yalí, 820-1100 m, 13°08'09''N, 86°19'20''W, 14 Novembro 1979, *W.D. Stevens et al.* 15507 (MG); Estelí, Reserva Natural Mirafior, comunidad Coyolito y La Chorrera, 850-950 m, 13°12'01''N, 86°19'05''W, 23 Setembro

1999, *R. Rueda et al.* 11878 (P). Depto. Madriz: Cerro Quisuca, summit and upper slopes, 1100-1250 m, 13°30'N, 86°31'W, 22 Novembro 1979, *W.D. Stevens et al.* 16052 (MG). Depto. Matagalpa: Finca La Castilla, plantaciones de café, 550 m, 13°01'N, 85°47'W, 21 Janeiro 1982, *D. Castro* 2344 (MG). PANAMA. San Blas: el Llano-Carti road, c. 14 road-miles from Pan-American Highway, 300 m, 9°15'N, 79°00'W, 12 Julho 1988, *G. McPherson* 12726A (MG, MO). Prov. Panama: W of Interamerican Highway near Capira (ca. 60 km W of Panamá city) on road to Cerro Campana, 800 m, 8°40'N, 79°50'W, 21 Março 1985, *G. McPherson* 6909 (BG). PERU. Loreto: Allpahuayo reserve of IIAP, ca. 30 km outside Iquitos along road Iquitos-Nauta, 12 Dezembro 1995, *H. van der Werff & R. Vasquez* 13858 (MO, RB). Tarapoto: In sylvis recentioribus arenosis, Novembro 1855, *R. Spruce* 4274 (K). SURINAME. In swamp North of Coronie road near km 0.6, 18 Dezembro 1948, *J. Lanjouw & J.C. Lindeman* 1471 (IAN). Forest on shell ridge S of road to Coppename punt km 69, 10 Dezembro 1976, *N.M. Heyde & J.C. Lindeman* 322 (MG, RB). Plantation Spieringshoek, lower Commewijne R., 9 Março 1977, *J.C. Lindeman et al.* 230 (RB). Para: ca. 10 year abandoned open-pit bauxite mine, 0.8 km S of entrance off road (Meursweg) from Zanderij Hwy to Paranam, 5.6 km from Zanderij Hwy, 20 m, 05°36'30''N, 55°09'W, 2 Julho 1994, *R. Evans & G. Lewis* 1865 (IAN, MO). Watramiri, 6 Junho 1921, *B.W.* 5158 (RB). VENEZUELA. Edo. Parinas: río Michán, Reserva Florestal de Ticoporo, 4 Maio 1966, *L.M. Berti* 872 (MG).

Devido à proximidade morfológica de muitas espécies, em especial a morfologia do ostíolo crateriforme, Berg & Simonis (1981) propuseram o complexo informal “pertusa”, composto por espécies com folhas de tamanho pequeno á médio, sicônios com máculas e ostíolo “afundado” no ápice do receptáculo (crateriforme). Levando em consideração essas características, uma ampla variedade de espécies foi “alocada” nesse complexo. Mas, ao invés de serem tratadas como espécies distintas, foram tratadas como formas de *F. pertusa*.

A princípio sete “formas” de *F. pertusa* foram propostas, baseadas no tamanho das folhas e sicônios, formato do ostíolo e distribuição geográfica. Entre as formas propostas estão forma-*pertusa*, forma-*trachelosyce*, forma-*pallida*, forma-*schumacheri* e forma-*broadwayi*. No estudo das figueiras da Amazônia Brasileira e Guianas, Berg *et al.* (1984) não citam *F. trachelosyce*, mas tratam os demais nomes como espécies distintas, no complexo “*pertusa*”.

Berg (1989) escreve de forma muito sucinta sobre o “complexo”, retomando o nome *F. trachelosyce* como forma de *F. pertusa*. Já Berg & Villavicencio (2004) transferem o complexo “*pertusa*” para o complexo “*citrifolia*”, um complexo que, até então era formado apenas por espécies que apresentam sicônios com ostíolos planos.

Berg (2007) retoma o complexo “*pertusa*” como distinto do complexo “*citrifolia*”. Nesse trabalho explica que, devido ao grande número de intermediários entre as várias formas, a maioria dos materiais estudados por ele foi identificada apenas como *F. pertusa*, apesar de, no passado, alguns nomes terem sido usados como, por exemplo, *F. padifolia* e *F. broadwayi*. Espécies como *F. lauretana*, *F. pallida* e *F. schumacheri* foram tratadas como espécies distintas de *F. pertusa*, mas pertencentes ao mesmo “complexo”.

Dentro do amplo conceito de *F. pertusa*, muitas “entidades informais” foram propostas:

1. forma-*pertusa*: com sicônios 0.4–1 cm de diâmetro, sem elevação da parede do sicônio em torno do ostíolo e lâminas até 10 cm de comprimento, ocorrendo desde o México até o Paraguai; 2. forma-*subtriplinervia*: 0.3–0.4 cm de diâmetro e lâminas menores do que as encontradas na forma-*pertusa*, com ocorrência na região central do Brasil; 3. forma-*padifolia*: com sicônios entre 1–2 cm diâmetro, sem elevação da parede do sicônio em torno do ostíolo, e ostíolo “afundado”, estreito, com lâminas maiores do que as encontradas na forma *pertusa*, com distribuição do México à América Central, e na América do Sul, principalmente na parte ocidental, também na região central do Brasil ; 4. forma-*arpazusa*: muito similar à forma *padifolia*, mas com ostíolo crateriforme com margem glandular (característica não observada

nos materiais estudados no presente trabalho), restrita ao leste do Brasil, do Rio Grande do Sul á Bahia; 5. forma-*broadwayi*: diferente da forma *pertusa* pelos sicônios maiores (1–2 cm de diâmetro), pedúnculos maiores (1–2 cm de comprimento) e lâminas coriáceas, distribuindo-se de Trinidad e Tobago pelas Guianas até o Leste do Brasil; 6. forma-*trachelosyce*: com sicônios grandes a pequenos, cujo parede do sicônio eleva-se em torno do ostíolo até 1 cm de comprimento, com distribuição da América Central ao norte-ocidental da América do Sul.

As características acima citadas nos dão um panorama da ampla variedade morfológica encontrada entre as formas tratadas como *F. pertusa* senso amplo.

Os nomes acima citados foram tratados nesse trabalho como espécies distintas, com exceção de *F. subtriplinervia* e *F. padifolia*, que foram tratados como sinônimos de *F. pertusa*. Os sicônios dos materiais de *F. padifolia* estudados não ultrapassam 7 mm de diâmetro.

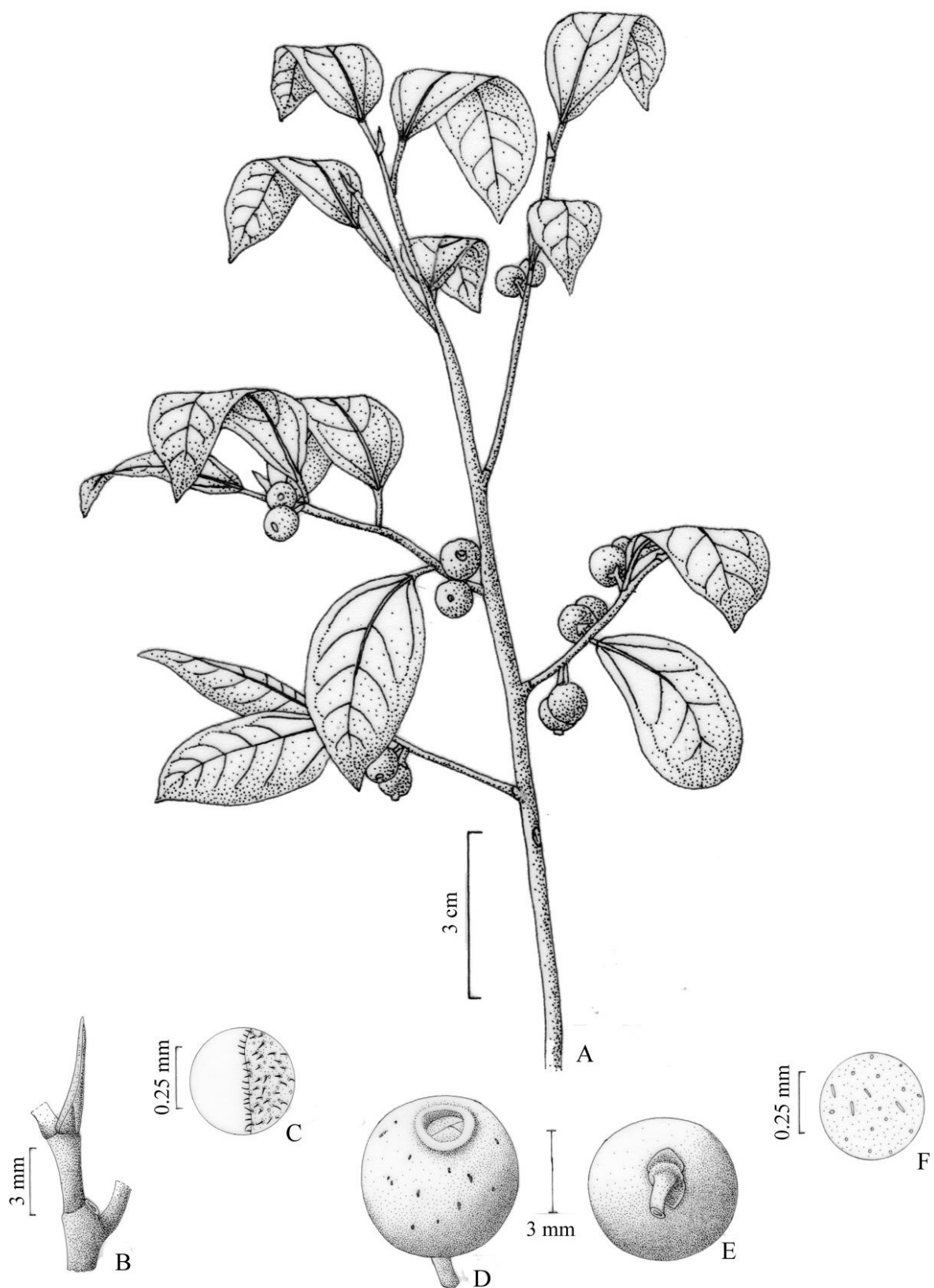


Figura 40: *Ficus pertusa*. A. Ramo com sicônios. B. detalhe da estípula terminal. C. Indumento de tricomas simples e glandulares da estípula. D. Sicônio. E. Vista basal do sicônio. F. indumento de tricomas glandulares do sicônio. (Mendonça-Souza 5), por Klei Souza. Modificado de Mendonça-Souza 2006. *Ficus* (Moraceae) no Estado de São Paulo, p. 94.

18. *Ficus subandina* Dugand, *Caldasia* (1)4: 66. 1942. Fig. 42.

Tipo:—COLÔMBIA. Depto Cundinamarca, carretera entre El Salto y El Colegio, sitio “Santíbar”, 1650-1700 m, alt., 4 Maio 1941, *A. Dugand & R. Jaramillo 2954* (holótipo COL [imagem]!, isótipos F [imagem] !).

Descrição:—Árvore 3–20 m alt. Ramos 4–5 mm diâm., glabros; periderme persistente. Látex branco, ralo a espesso. Lâmina cartácea a coriácea, elíptica a oblongo-elíptica, 12.5–19 x 6.5–8.5 cm, base arredondada a truncada, ápice acuminado a caudado; glabra em ambas faces, tricomas esbranquiçados diminutos e esparsos ao longo da nervura central; 10–12 (–13) pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 3.5–5 (–6.5) cm compr., puberulento, tricomas esbranquiçados diminutos, epiderme persistente; estípulas 1 cm compr., pubérulas, tricomas esparsos e diminutos, caducas. Sicônios globosos a subglobosos, 13–16 mm diâm. quando secos, puberulentos, tricomas esbranquiçados esparsos, a puberulentos, esverdeados quando maduros, com máculas esbranquiçadas; ostíolo plano a levemente elevado, 3–5 mm diâm., anel circular, plano, castanho, orobrácteas 3; pedúnculo 5 mm compr., puberulento; epibrácteas 2–3 mm compr., persistentes, ápice arredondado a raramente agudo, puberulento na face dorsal, glabros na face ventral.

Distribuição e habitat:—Do Peru a Colômbia, passando pelo Ecuador (Fig. 41), em altitudes entre 1600–1950 m, em florestas úmidas, e áreas com solo argiloso.

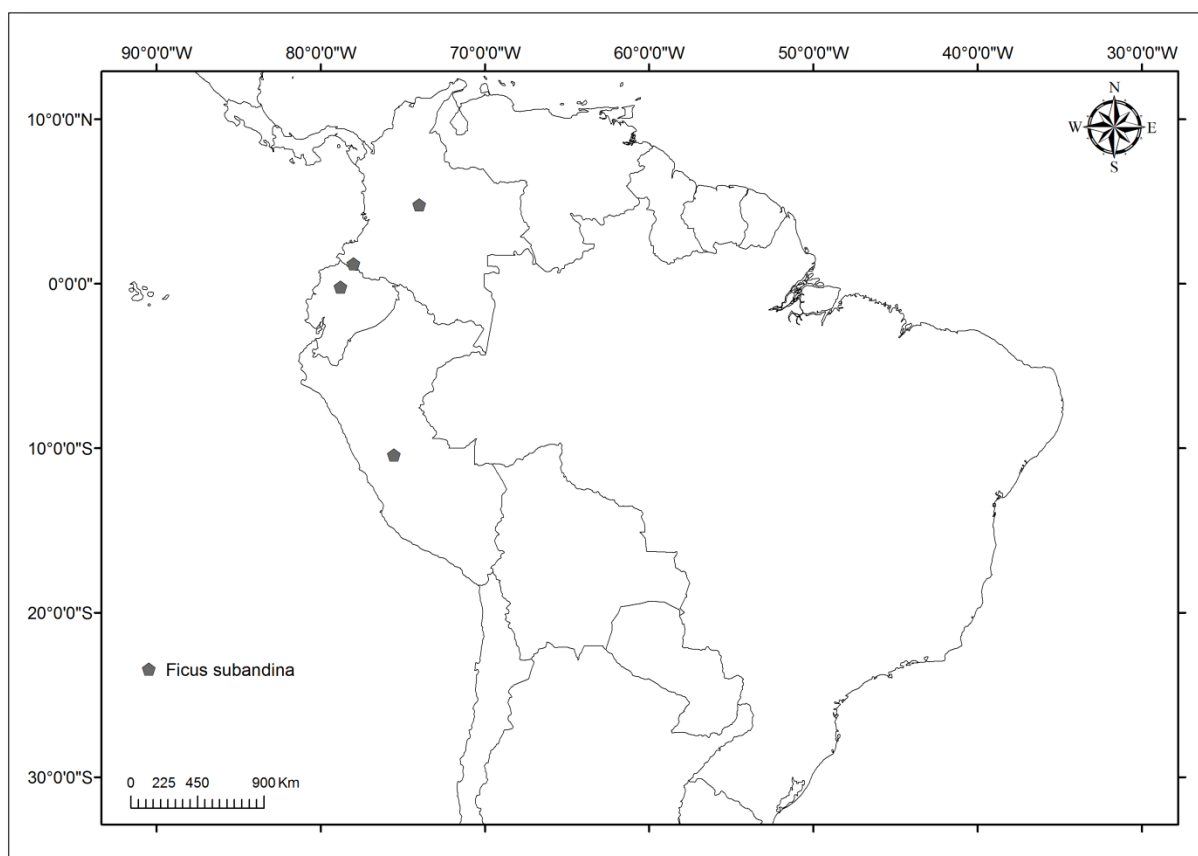


Figura 41: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus subandina*.

Nome vernacular:—pino colorado (ECU).

Etimologia:—O epíteto refere-se à distribuição da espécie.

Material examinado:—COLÔMBIA. Depto. Nariño, Reserva Natural La Planada, cerca de Ricaurte, 1660 m, 15 Junho 1986, *H. León et al* 1666 (BG). ECUADOR. Pichincha, Quito Cantón, Reserva Florestal “La Favorita”, al borde del río Saloya, 1600-1800 m, 00°12’S, 78°47’W, 8 Fevereiro 1990, *C. Cerón & C. Iguago* 8547 (BG, MO, QCNE). PERU. Pasco, Oxapampa Province, Huancabamba, Yanachaga “Prosoya”, 1950 m, 18 Novembro 1991, *C Díaz et al.* 4634 (BG, MO).

Para Berg & Villavicencio (2003) *F. subandina* está muito relacionada morfológicamente a *F. citrifolia*, diferenciando-as pela presença, em *F. subandina*, de tricomas nos pecíolos, nervura central da lâmina e sicônios. Além disso, *F. subandina*

diferencia-se de *F. citrifolia* pelas características da lâmina foliar: elíptica a oblongo-elíptica, base arredondada a truncada X ovada, base cordada a obtusa. Ambas também possuem padrões de distribuição geográfica distinta: *F. subandina* apresenta padrão Andino central e sul enquanto *F. citrifolia* apresenta distribuição restrita nas Antilhas.

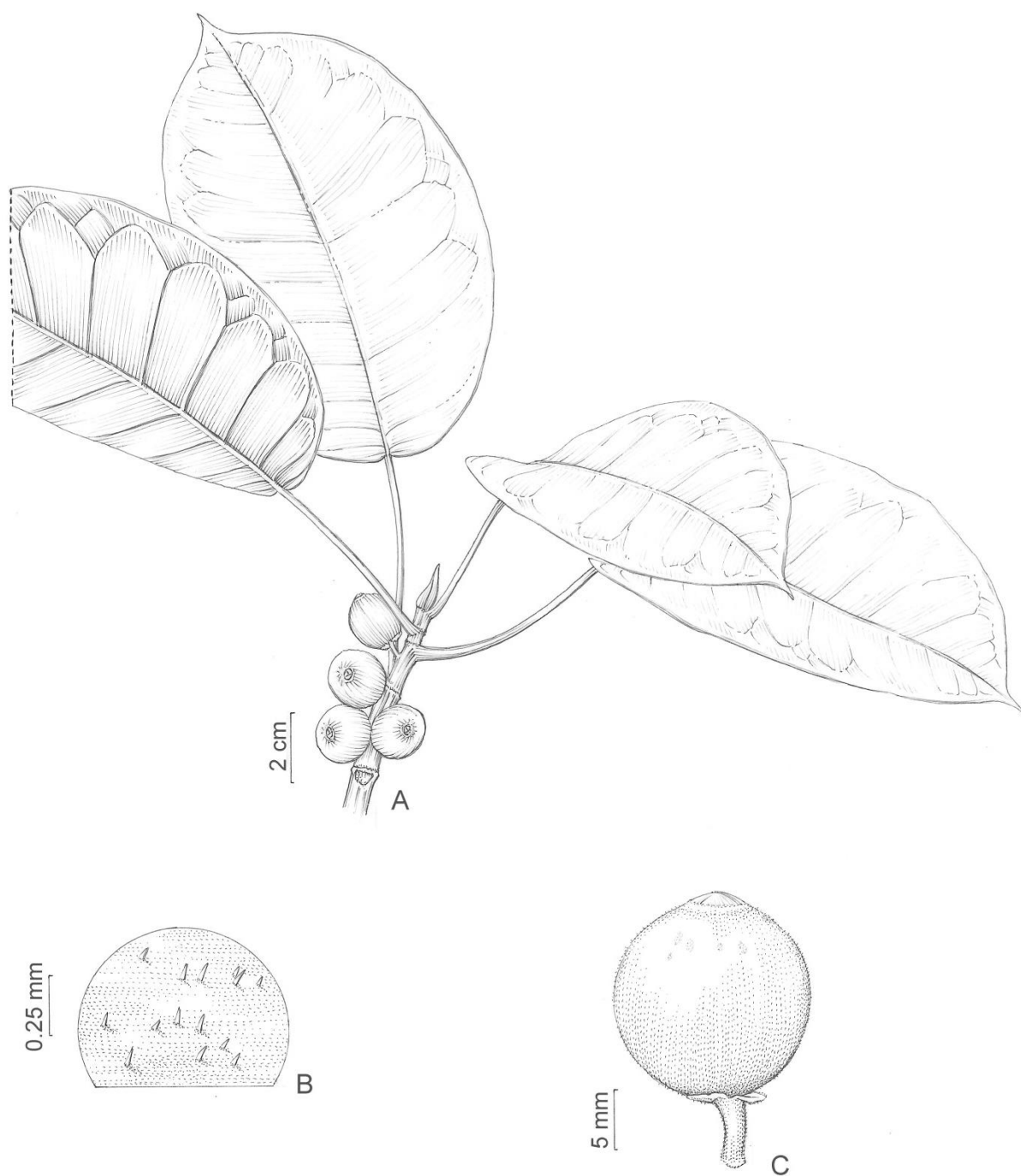


Figura 42: *Ficus subandina*. A. Ramo com sicônios. B. Detalhe dos tricomas na nervura central da lâmina foliar. C. Visão geral do sicônio. (C. Díaz 4634). Por Klei Souza.

19. *Ficus trachelosyce* Dugand, *Caldasia* 1(4): 69. t. 14. 1942. Fig. 44.

Tipo:—COLOMBIA. Atlântico: Piojo, Janeiro 1929, *Hno. Elias* 682 (holótipo US [imagem]!)

Descrição:—Árvore 10–35 m alt ou hemiepífita. Ramos 2–4 mm diâm., glabros; periderme persistente. Látex branco, espesso. Lâmina membranácea a coriácea, elíptica, 6.5–12 x 2.5–5 cm, base obtusa a arredondada, ápice acuminado a levemente caudado; glabro em ambas as faces; 9–11 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 0.5–2 cm compr., glabro a puberulento, tricomas esparsos, epiderme persistente; estípulas 0.5–1.5 cm compr., glabra em ambas as faces, caducas. Sicônios globosos, 1–1.5 cm em diâmetro quando secos, glabros, esverdeados quando maduros, máculas castanhas; ostíolo crateriforme, infundibuliforme, 3–4 mm compr., 3–5 mm diâm, orobráceas 3; pedúnculo 3–5 mm compr., glabros; epibráceas 1–2 mm compr., persistentes, ápice arredondado, glabro em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Costa Rica ao Panamá, também na Colômbia (Fig. 43), em florestas úmidas, até 250 m de altitude.

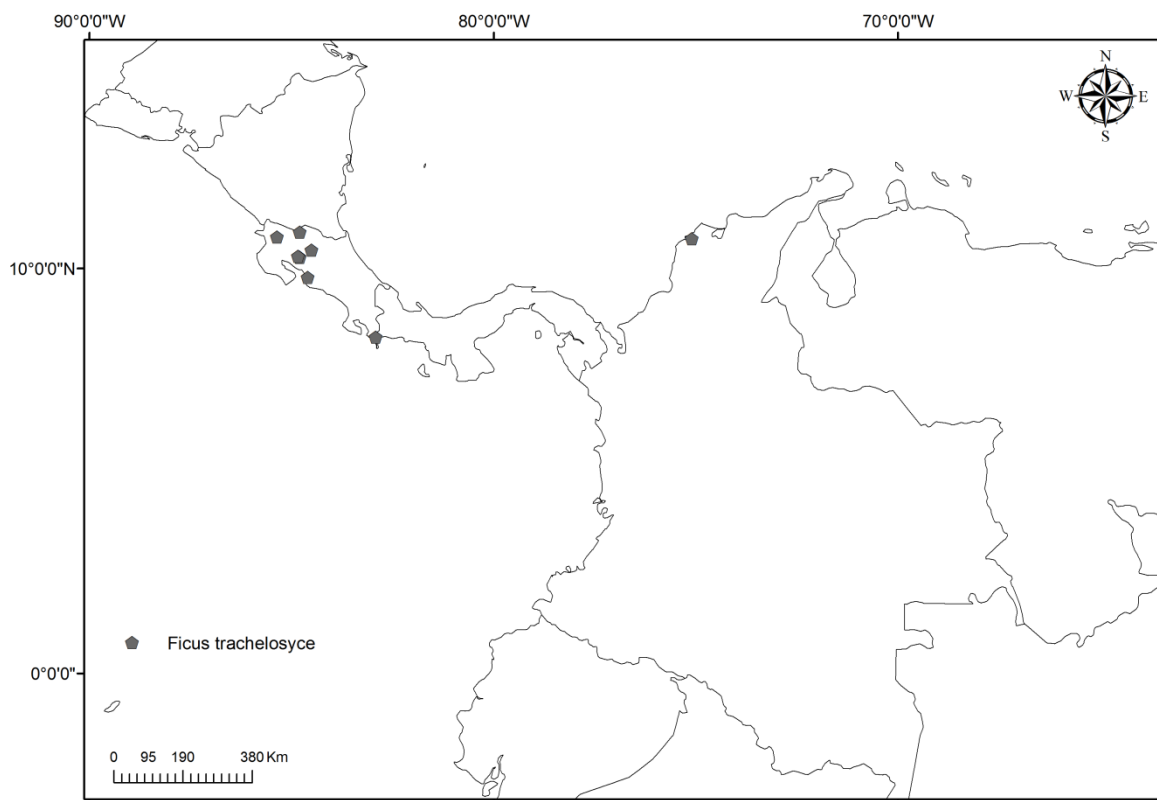


Figura 43: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus trachelosyce*.

Nome vernacular:—Sem informação.

Etimologia:—Desconhecida.

Material examinado:—COSTA RICA. Alajuela: Cantón de Los Chiles, R.N.V.S. Caño Negro, Llanura de Gatuso, 4 km río abajo, 10°53'40''N, 84°47'20''W, 16 Abril 1995, *R. Villalobos* 184 (BG, MO). Cantón de San Carlos, Llanura de San Carlos, 1,5 km West of Muelle de San Carlos, 10°27'00''N, 84°30'00''W, 2 Dezembro 1993, *W. Haber et al.* 11726 (BG, K, MO). Guanacaste: P.N. Rincón de la Vieja, Liberia, Cordillera de Guanacaste, estación Las Pailas, 10°46'40''N, 85°21'10''W, 10 Novembro 1992, *R. Espinoza* 670 (BG, MO). Puntarenas: Monteverde, Río Guacimal, bajos de la Lindora, 10°18'N, 84°50'W, 17 Janeiro 1989, *E. Bello* 686 (BG, CR, MO); Reserva Biológica Monteverde, valle del Río San Luis, lado Pacífico, 10°17'N, 84°48'W, 12 Junho 1987, *W. Haber & E. Bello* 7200 (BG, CR, MO); Reserva Biológica Carara, sector Quebrada Bonita, sitio Quebrada Bonita,

09°46'50''N, 84°36'00''W, 10 Dezembro 1989, *R. Zuñiga & Q. Jiménez* 31 (BG, CR, K); Cantón de Puntarenas, Cordillera de Tilarán, San Luis, Callado, Monteverde, 10°16'33''N, 84°47'45''W, 15 Outubro 1993, *Z. Fuentes* 527 (BG, MO); Monteverde, Pacific slope moist forest below community along Río Guacimal to Lindora Electric plant, 10°18'N, 84°50'W, 5 Junho 1990, *W. Haber & S. Daniel* 9906 (BG, CR, MO). PANAMA. Province of Chiriqui, Vicinity of Puerto Armuelles, 21 Fevereiro 1973, *T.B. Croat* 22086 (IAN, K, RB).

Ficus trachelosyce foi tratada por Berg & Simonis (1981) como *Ficus pertusa* L. 'forma-*trachelosyce*'. Em seus estudos sobre a Flora da Venezuela, Berg (2000) oficialmente passou a tratar a espécie como sinônimo de *F. pertusa*. Entretanto, as características apontadas pelo autor e o estudo do material tipo de ambas as espécies, nos permitiram reestabelecer *F. trachelosyce* como espécie distinta de *F. pertusa*. As principais características que nos permitem distingui-las, estão relacionadas à estrutura da inflorescência: *F. pertusa* possui sicônio globoso, 4–7 mm diâm. com ostíolo umbilicado, enquanto *F. trachelosyce* possui sicônio globoso, 10–15 mm diâm. com ostíolo infundibuliforme. Por essas características, *F. trachelosyce* foi reestabelecida (Pelissari & Romaniuc Neto 2014) como espécie válida.

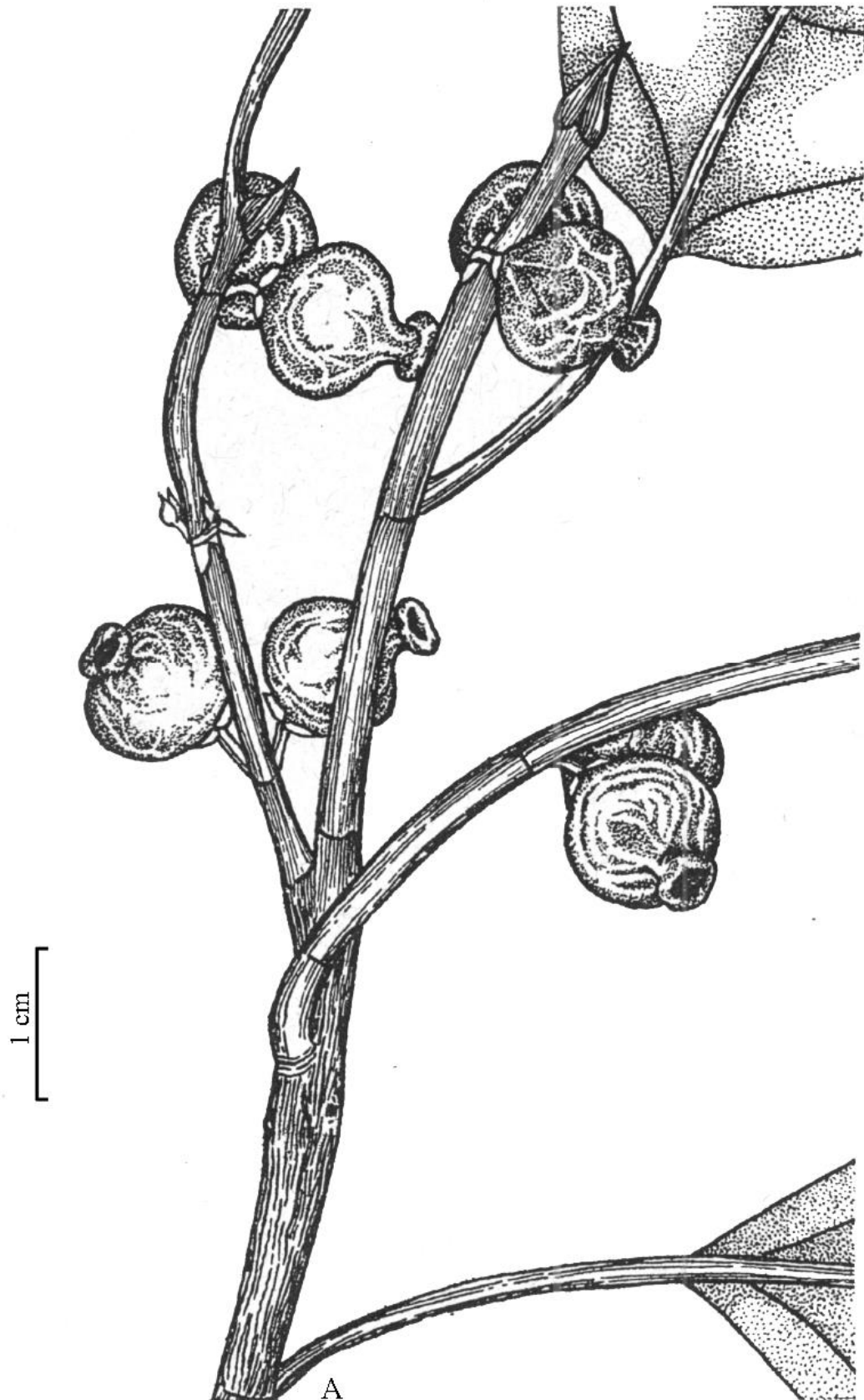


Figura 44: *Ficus trachelosyce*. A. Ramo com sicônios. Por Dib. Inés de Zulueta. Publicado em Dugand, 1942. *Caldasia* 4: 69.

20. *Ficus tubulosa* Pelissari & Romaniuc, Phytotaxa 170 (3): 207–212. 2014. Fig. 46.

Tipo:—BRASIL. Acre: Senador Guiomard, Fazenda Experimental Catuaba, BR 364, Km 35, 10°04' S, 67°37' W, 17 Abril 2010, *H. Medeiros et al.* 391 (holótipo SP!, isótipo UFACPZ!, RB!).

Descrição:—Árvore 12–35 m alt. ou hemiepífita. Ramos 3–5 mm diâm., glabros; periderme persistente. Látex branco, ralo a espesso. Lâmina subcoriácea, elíptica, 6–14 x 3–6 cm, base aguda a cuneada, ápice acuminado; glabro em ambas as faces; 8–11 pares de nervuras secundárias, planas na face abaxial; pecíolo 2–3.5 cm compr., glabro, epiderme persistente; estípulas 3–7 mm compr., glabras ou com tricomas diminutos, esparsos, caducas. Sicônios globosos a obovados, 5–7 mm diâm. quando secos, glabros, esverdeados a amarelados quando secos, avermelhados quando maduros, máculas castanhas; ostíolo tubiforme, 2–4 mm compr., 1–2 mm diâm, orobráceas 3; pedúnculo 4–10 mm compr., pubérulos, tricomas esbranquiçados; epibráceas 1–1.5 mm compr., persistentes, ápice arredondado a obtuso, glabro em ambas as faces.

Distribuição e habitat:—Norte do Amazonas, Acre até Centro-Oeste do Peru e também do Oeste ao Noroeste da Bolívia (Fig. 45), em altitudes que variam de 185–450 m, em florestas úmidas, ou próximo à cursos d'água.

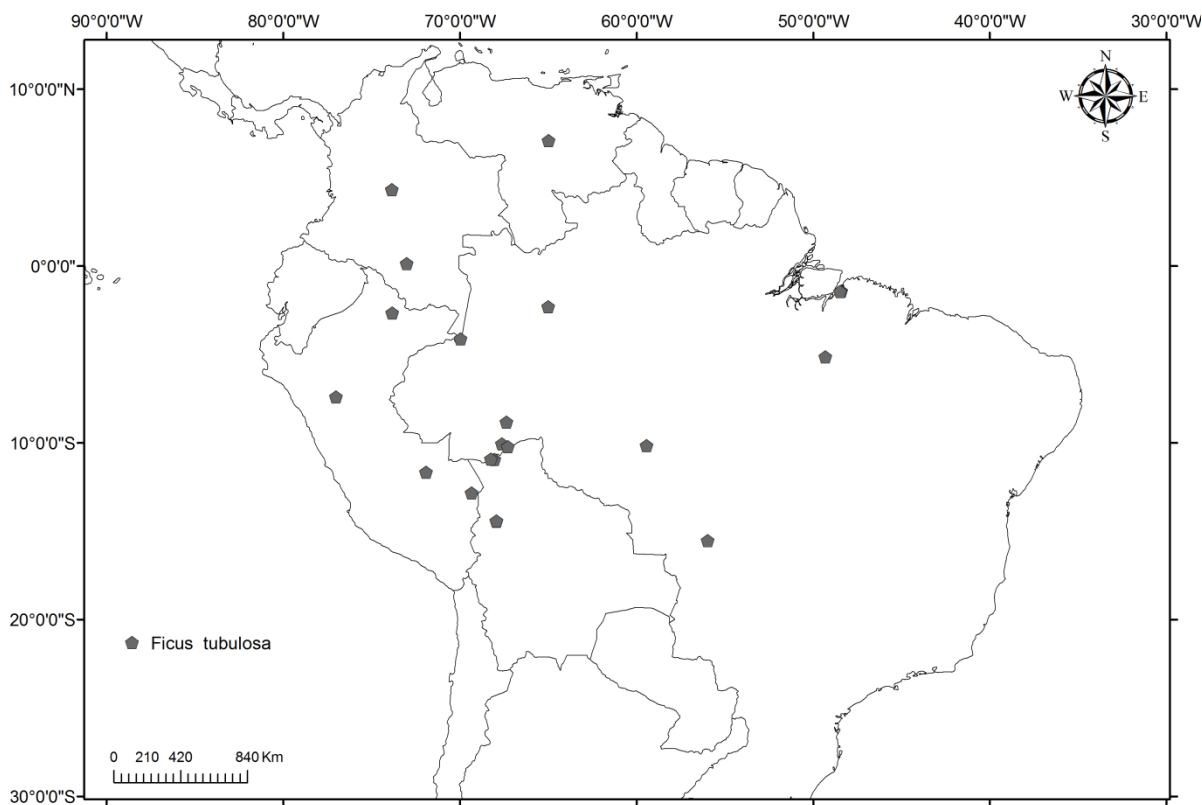


Figura 45: Mapa de distribuição geográfica de *Ficus tubulosa*.

Nome vernacular:—apuí (BRA), ropa de palo (COL), renaco blanco (PER).

Etimologia:—O epíteto foi dado em referência ao format tubular do ostíolo.

Material examinado:—BOLÍVIA. Depto La Paz: Provincia Abel Iturralde, Parque Nacional y Area Natural de Manejo integrado Madidi, Laguna Chalalán, entrando 45 min sobre orilla izquierda de río Tuichi, 67°55'S, 14°26'W, 450 m, 25 Abril 1997, *N.Y. Paniagua Zambrana* 1242 (BG, LPB). Provincia Franz TaMaioo, Parque Nacional Madidi, laguna Chalalán, bosque amazônico preandino inundable, 14°25'30''S, 67°55'16''W, 300 m, 26 Setembro 2006, *A.A. Murakami. et al* 3150 (BG, BOLV, LPB, MA, MO, USZ). Depto Pando: Provincia Nicolás Suarez, Cementerio general de Cobija, 15 Setembro 2005, *G. Torrico* 1899 (BG, UAP). BRAZIL. Acre: Plácido de Castro, margem esquerda do Rio Abunã, 13 Maio 2001, *L.G. Lohmann & E.C. de Oliveira* 491 (BG). Xapurí, Seringal Cachoeira, BR 317, ramal Cachoeira, 16km ao longo do ramal, 10°55'49''S, 68°13'54''W, 03 Maio 2010, *H.*

Medeiros et al. 638 (RB, SP). Amazonas: Itu, Rio Acre, 04 Novembro 1923, *J.G. Kuhlmann* 756 (INPA, RB). Maranhã, Rio Jupurá, 01 Novembro 1982, *I.L. Amaral et al.* 276 (MG, INPA). Mato Grosso: 356 km de Cuiabá, 28 Novembro 1982, *J.U. Santos & C.S. Rosário* 576 (MG). Aripuanã, Rio Juruena, Fontanilha, 28 Junho 1977, *M.G. Silva & J. Maria* 3219 (INPA, MG). Maranhão: 1956, *O.C. Viana s.n.* (RB 95756); Monção, margem do Rio Pindará, 30°30'S, 45°16'W, 3 Outubro 1987, *C.B.A. Bohrer et al.* 62 (HRBN, HUEFS, IPA, MG, SP, RB). Pará: Belém, ruínas do Murucutu, 18 Outubro 1978, *J.P.P. Carauta & N.A. Rosa* 3107 (IAN, RJ, SP); Horto do Museum Goeldi, 27 Junho 1961, *P. Cavalcante* 1003 (MG); 23 Outubro 1957, *P. Cavalcante* 325 (MG); Parque do Museu Goeldi, 14 Agosto 1959, *M. Kuhlmann & S. Jimbo* 325 (IAN, SP). Itupiranga, sede do município, às margens do rio Tocantins, Fazenda do Sr. Pedro de Matos Lima, 17 Abril 1981, *W. Rodrigues & D. Coelho* 10299 (INPA). COLOMBIA. Trapecio amazónico, Loretoyacu river, Novembro 1945, *R.E. Schultes* 6940 (F imagem, K). Peña Roja, Amazonas, orilla del Río Caquetá, 15 Novembro 1993, *N. de Vries* 4 (BG). Depto. Cundinamarca: Quetame, Vereda de Guacapate, entre los kms 64—65, 1500 m, 6 Março 1941, *R. Jaramillo Mejia* 42 (IAN). PERU. Depto. Loreto: Província Maionas, Caserio Panguana, near Río Amazonas, 18 Agosto 1988, *S. McDaniel & M. Rimachi* 30206 (AMAZ, K). Depto. San Martín: Província Mariscal Caceres, Distrito de Campanilla, margen izquierda del río Huallaga, 12 Agosto 1970, *J. Schunke* 4241 (IAN, K). Tarapoto, 750 m, Dezembro 1929, *L. Williams* 5502 (F imagem). Madre de Dios: edge of Laguna Cocacocha, 5.1 km down the Main Trail from Explorer's Inn, near confluence of Rio Tambopata and Rio La Torre, 39 km SW of Puerto Maldonado, 12°50'S, 69°20'W, 17 Outubro 1984, *S.F. Smith & A.M. Shuhler* 418 (F imagem, K). Prov. Manu, Parque Nacional Manu, rio Manu, rio Sotileja, 400 m, 11°40'S, 71°55'W, 8 Outubro 1986, *R.B. Foster et al.* 11695 (F, K). VENEZUELA. Estado Bolivar: Sucre, Jabillal, 260 m, 07°05'N, 64°58'W, Junho 1988, *J. Velazco* 213 (BG).

Ficus tubulosa é espécie morfológicamente próxima à *F. trachelosyce*, diferindo desta pelo formato obovado do sicônio e por apresentar sicônios menores (5–7 mm diâm. X 10–15 mm diâm.) e ostíolo em forma de tubo (X ostíolo infundibuliforme). Além disso, *F. trachelosyce* ocorre da Colômbia à Costa Rica até 400 m de altitude, enquanto *F. tubulosa* ocorre do Norte do Amazonas, Acre até Centro-Oeste do Peru e também do Oeste ao Noroeste da Bolívia, em áreas de floresta, floresta de Igapó, próximo à cursos d'água, em altitudes até 450 m.

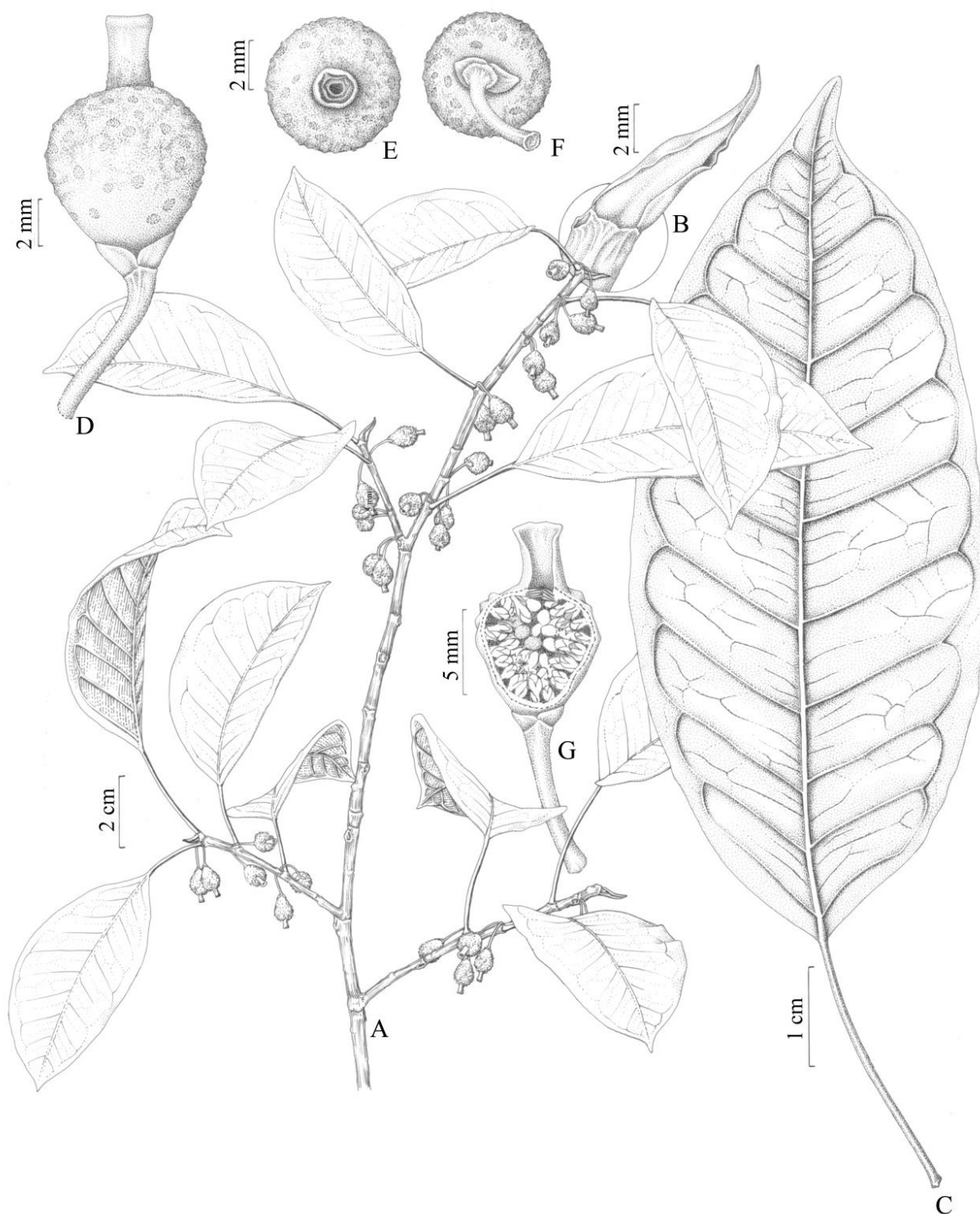


Figura 46: *Ficus tubulosa*. A. Ramo com sicônios. B. Detalhes da estípula. C. Detalhe da face abaxial da lâmina foliar. D. Visão geral do sicônio. E. Visão apical do sicônio, com a entrada do ostíolo. F. Visão basal do sicônio, com detalhe das espibrácteas. G. Corte longitudinal do sicônio. (Medeiros 391). Por Klei Souza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiton, W. 1789. *Hortus Kewensis; or, a Catalogue of the Plants Cultivated in the Royal Botanic Garden at Kew*, London, 3: 449-453.
- Archive. 2016. Internet Archive. <http://www.archive.org/> (acesso em 12.01.2016).
- Beentje, H. 2012. *Plant Glossary: an illustrated dictionary of plant terms*. Royal Botanic Garden, Kew.
- Berg, C.C. 1989. Classification and distribution of *Ficus*. The comparative biology of figs. *Experientia* 45: 605-611.
- Berg, C.C. 1992. Ulmaceae, Moraceae, Cecropiaceae, Urticaceae, and Casuarinaceae. In A.R.A. Görts-van Rijn (ed.), *Flora of the Guianas* Ser. A., Fasc. 11. pp. 222: 141-191. Koenigstein.
- Berg, C.C. 2003. Flora Malesiana precursor for the treatment of Moraceae 1: the main subdivision of *Ficus*: the subgenera. *Blumea* 48: 167-178.
- Berg C.C. 2007. Proposal for treating four species complexes in *Ficus* subgenus *Urostigma* section *Americanae* (Moraceae). *Blumea* 52: 295-312.
- Berg, C.C. 2009. *Ficus*. In: Harling, G. & Perrson, C. (Eds.) *Flora of Ecuador*. University of Gothemburg, Sweden, 85: 7-48.
- Berg, C.C.; Avila, M.V. & Kooy, F. 1984. *Ficus* species of Brazilian Amazonia and the Guianas. *Acta Amazonica. Suplemento* 14(1/2): 159-194.
- Berg, C.C. & Corner, E.J.H. 2005. Moraceae (*Ficus*). In: Nooteboom, H.P. (Ed.) *Flora Malesiana*, ser. 1, Spermatophyta, 17: 1-730.
- Berg, C.C. & Carauta, J.P.P. 2003. New species of *Ficus* (Moraceae) from Brazil. *Brittonia* 54(4): 236-250.
- Berg, C.C. & Simonis, E. 1981. The *Ficus* flora of Venezuela: Five species complexes discussed and two new species described. *Ernstia* 6: 1-12.

- Berg, C.C. & Simonis, J.E. 2000. Moraceae. In: Riina, R. (ed.). *Flora de Venezuela. Moraceae-Cecropiaceae*: 5-189.
- Berg, C.C. & Villavicencio, X. 2004. Taxonomic studies on *Ficus* (Moraceae) in the West Indies, extra-Amazonian Brazil, and Bolivia. *Ilicifolia* 5: 1-177.
- Biodiversity. 2016. Biodiversity Heritage Library. <http://www.biodiversitylibrary.org/> (acesso em 12.01.2016).
- Boldingh, I. 1914. The flora of Curaçao, Aruba and Bonaire. *The flora of the Dutch West Indian Islands* 2: 20.
- Botanicus. 2015. Botanical Digital Library. Missouri Botanical Garden. <http://www.botanicus.org/> (acesso em 15.12.2015).
- Britton, N.L. 1921. Studies of West Indian plants – X. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 48(12): 330.
- Carauta, J.P.P. 1989. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: Conservação e Taxonomia. *Albertoa* 2: 1-365.
- Carauta, J.P.P. & Diaz, B.E. 2002. *Figueiras no Brasil*. Rio de Janeiro. Editora UFRJ. 208pp.
- Casaretto, G. 1842. *Novarum Stirpium Brasiliensium Decades*. Decas 1:15.
- Catesby, M. 1754. *The Natural History of Carolina, Florida and the Bahama islands: containing the figures of birds, beasts, fishes, serpents, insects, and plants: particularly the forest-trees, shrubs, and other plants, not hitherto described, or very incorrectly figured by authors. Together with their descriptions in English and French. To which, are added observations on the air, soil, and waters: with remarks upon agriculture, grain, pulse, roots, &c. To the whole, is prefixed a new and correct map of the countries treated*. London. 247 p.
- Chodat, R. & Vischer, W. 1920. IX Urticiflores. In: Chodat, R. *La végétation du Paraguay. Bulletin de la Société Botanique de Genève*, ser. 2 11: 226-258.

- Corner, E.J.H. 1960. Taxonomic notes on *Ficus* Linn., Asia and Australasia. *Gardens' Bulletin Singapore* 17: 368-485.
- D'Arcy, W.G. 1973. New names for neotropical plants. *Phytologia* 25 (3): 116.
- DeWolf, G.P. 1960. Flora of Panama, Moraceae, *Ficus*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 47: 146-205.
- Dugand, A. 1942. Nuevas especies colombianas del género *Ficus*. *Caldasia* 1(4): 25-74.
- Fawcett, W. & Rendle, A.B. 1914. *Flora of Jamaica containing descriptions of the flowering plants known from the island*. British Museum, London.
- Grisebach, A.H.R. 1864. *Flora of the British West Indian Islands*. Lovell Reeve & Co. London. p. 151.
- Hassler, E. 1919. Moracearum Paraguariensium Conspectus. In: Briquet, J. (Ed.) *Annuaire du Conservatoire et du Jardin Botaniques de Genève*. Conservatoire Botanique, Genève, 21: 125.
- Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 2016. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 12.01.2016.
- Kunth, C.S. 1817. Urticeae. In: Humboldt, F.W.H.A. von & Bonpland, A.J.A. *Nova Genera et Species Plantarum* v. 2, pp. 28-50.
- Kunth, C.S. 1846. Enumeratio Synoptica *Ficus* specierum cum novarum tum cognitarum. *Horti Regii Botanici Berolinenss. Index Seminum in Horto Botanico Berolinensi Anno 1846 Collectorum*, pp. 14-22.
- Liebmann, F.M. 1851. Mexico og Central-Americas neldeagtige Planter (Ordo: Urticaceae) indbefattende Familierne: Urticeae, Moreae, Artocarpeae og Ulmaceae. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Naturvidenskabelige og Mathematiske Afdeling* 2: 285-343.
- Linnaeus filius, C. 1782. Supplementum plantarum. *Systematis vegetabilium editionis*

- decimae tertiae, Generum plantarum editiones sextae, et Specierum plantarum editionis secundae*. Brunsvigae. pp. 441-442.
- Martius, C. 1841. Beiblatt 2 no.5. In: Hoppe, D.H. & Förnrohr, A.E. (Eds.) *Flora oder allgemeine botanische Zeitung* Regensburg, 24: 67.
- McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. & Turland, N.J. 2006. *International code of botanical nomenclature (Vienna Code)*. A.R.G. Gantner Verlag, Liechtenstein.
- McNeill, J. & Turland, N.J. 2011. Synopsis of Proposals on Botanical Nomenclature – Melbourne 2011: A review of the proposals concerning the International Code of Botanical Nomenclature submitted to the XVIII International Botanical Congress. *Taxon* 60(1): 243-286.
- McNeill, J., Barrie, F.F., Buck, W.R., Demoulin, V., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Marhold, K., Prado, J., Prud'Homme van Reine, W.F., Smith, G.F. & Wiersema, J.H. 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). *Regnum Vegetabile* 154. Königstein: Koeltz Scientific Books. <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>
- Mello-Filho, L.E.; Neves, L.J.; Carauta, J.P.P. & Diaz, B.E. 2001. Morfologia de certos sicônios de *Ficus* (Moraceae). *Albertoa, série Urticineae* (Urticales) 3: 18-20.
- Mendonça-Souza, L.R. 2006. *Ficus* (Moraceae) no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Miller, P. 1768. *Gardeners Dictionary*. London. ed. 8. 1370p.
- Miquel, F.A.W. 1847. Prodromus monographie Ficuum. *The London journal of botany: containing figures and descriptions of ... plants ... together with botanical notices and information and ... memoirs of eminent botanists*, London, v. 6, pp.514-588.

- Miquel, F.A.W. 1848. *Prodromus monographie Ficuum. The London journal of botany: containing figures and descriptions of ... plants ... together with botanical notices and information and ... memoirs of eminent botanists*, London, v. 7: 72.
- Miquel, F.A.W. 1867. *Annotationes de Ficus speciebus. Annales Musei Botanici Lugduno-Batavi*. Amsterdam, 3: 260-300.
- Nuttall, T. 1865. *Fig Tress. The North American Sylva; or, A description of the forest trees of the United States, Canada, and Nova Scotia, considered particularly with respect to their use in the arts, and their introduction into commerce; to which is added a description of the most useful of the European trees ... Tr. from the French of F. Andrew Michaux ...*, The. Philadelphia, 1: 151-152.
- Pederneiras, L.C., Carauta, J.P.P., †, Romaniuc Neto, S., Mansano, V.F. 2015. An overview of the infrageneric nomenclature of *Ficus* (Moraceae). *Taxon* 64 (3): 589–594.
- Peixoto, A.L. & Maia, L.C. (orgs.). 2013. *Manual de procedimentos para herbários*. Editora Universitária UFPE, Recife.
- Pelissari, G. & Romaniuc Neto, S. 2013. *Ficus* (Moraceae) da Serra da Mantiqueira, Brasil. *Rodriguésia* 64(1): 91-111.
- Pelissari, G. & Romaniuc Neto, S. 2014. *Ficus tubulosa* (Moraceae), a new Amazonian species and the re-establishment of *Ficus trachelosyce*. *Phytotaxa* 170 (3): 207-212.
- Pelissari, G. & Romaniuc Neto, S. 2015. A new Amazonian species of *Ficus* L. (Moraceae). *Phytotaxa* 239(1): 96-100.
- Pittier, H.F. 1937. Ensayo sobre la clasificación de las espécies venezolanas del género *Ficus*. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 4(30): 63.
- Prado, J.; Hirai, R. Y. & Giulietti, A.M. 2011. Mudanças no novo Código de Nomenclatura para Algas, Fungos e Plantas (Código de Melbourne). *Acta Botanica Brasilica* 25(3): 729-731.

- Radford, A.E.; Dickinson, W.C.; Massey, J.R. & Bell, R. 1974. *Vascular Plant Systematics*. Harper & Row Publishers, New York.
- van Reed, H. 1682. *Horti Indici Malabarici Pars Tertia Arbor Ibus Regni Malabarici*, ..., p. 73.
- Rosberg, G. 1937. Beitrag zur Kenntnis der amerikanischen Moraceen. In: Fedde, F. (Ed.) *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis*. Centralblatt für Sammlung und Veröffentlichung von Einzeldiagnosen neuer Pflanzen, Berlin, 42: 61.
- Santos, O.A. 2010. Taxonomia e hipótese filogenética da seção *Americana*, subgênero *Urostigma*, gênero *Ficus* (Moraceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- Schott, H. 1827. Fasciculus plantarum brasiliensium. In: Sprengel, C.P.J. *Systema Vegetabilium*. ed. 16, v. 4, pt. 2, pp. 409-410.
- Souza, P.P. 2009. Moraceae Gaudich. de Viçosa, Minas Gerais, Brasil: florística e anatomia foliar de *Ficus mexiae* Standl. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 157p.
- Standley, P.C. 1917. The Mexican and central American species of *Ficus*. *Contributions from the United States National Herbarium* 20(1): 1-35.
- Standley, P.C. 1932. Three new trees from Colombia. *Tropical Woods* 32: 20.
- Standley, P.C. 1933. New trees from the Tapajoz river, Brazil, with a list of vernacular names. *Tropical Woods* 33: 11.
- Standley, P.C. 1937. *Ficus*. In: Macbride, J.F. (Ed.) *Flora of Peru. Field Museum of Natural History, Botanical Series* 13(2): 299-308.
- Standley, P.C. 1937. Studies of American Plants – VII. *Publications of the Field Museum of Natural History. Botanical Series*. 17(2): 173. 1937.
- Standley, P.C. 1939. Notes on a Collection of Plants from British Guiana. *Lloydia* 2(3): 174.

- Standley, P.C. 1948. plant Explorations in Guiana in 1944, chiefly to the Tafelberg and the Kaieteur Plateau –III. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 75(3): 297-299.
- Steudel, E.T. 1840. Nomenclator Botanicus. Editio secunda 1: 636.
- Urban, I. 1898. Species novae, praesertim portoricensis. *Symbolae Antillanae: seu fundamenta florum Indiae occidentalis* ... Berlin, 1: 472.
- Urban, I. 1905. Flora portoricensis. Dycotyledoneae. *Symbolae Antillanae: seu fundamenta florum Indiae occidentalis* ... Berlin, 4: 197-199.
- Urban, I. 1917. Sertum antillanum. IV. In: Fedde, P.F. (Ed.) *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis*, Berlin, 15(1-3): 110.
- Urban, I. 1918. Sertum antillanum. V. In: Fedde, P.F. (Ed.) *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis*, Berlin, 15(8-12): 158.
- Vahl, M. 1805. *Enumeratio Plantarum, vel ab aliis, vel ab ipso observatarum, cum earum differentiis specificis, synonymis selectis et descriptionibus succinctis*. Editio Minoris Pretii, Gottingae, p. 181-204.
- Vázquez Avila, M.D. 1981. El género *Ficus* (Moraceae) en la República Argentina. *Darwiniana* 23(2-4): 605-636.
- Vázquez Avila, M., Berg, C.C. & Kooy, F. 1984. *Ficus* species of Brazilian Amazonia and the Guianas. *Acta Amazonica. Suplemento* 14(1/2): 159-194.
- Vellozo, J. M. C. 1831. *Florae Fluminensis Icones / nunc primo eduntur ... ; edidit Dominus Frater Antonius de Arrabida*. Parisiis, v. 11, tab. 49-50.
- Warburgh, O. 1903. *Ficus* Linn. In: Urban, I (Ed.) *Symbolae Antillanae: seu fundamenta florum Indiae occidentalis* ... Berlin, 3: 453-491.
- Willdenow, C. L. von. 1806. Species plantarum. Berolini. ed. 4. 4(2): 1131-1153.

LISTA NUMÉRICA DAS ESPÉCIES

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq. | 12. <i>Ficus lauretana</i> Vázq. Avila |
| 2. <i>Ficus aripuanensis</i> C.C. Berg & Kooy | 13. <i>Ficus nigrotuberculata</i> Pelissari & Romaniuc Neto |
| 3. <i>Ficus arpazusa</i> Casar. | 14. <i>Ficus pakkensis</i> Standl. |
| 4. <i>Ficus broadwayi</i> Urb. | 15. <i>Ficus pallida</i> Vahl |
| 5. <i>Ficus citrifolia</i> Mill. | 16. <i>Ficus paludica</i> Standl. |
| 6. <i>Ficus donnell-smithii</i> Standl. | 17. <i>Ficus pertusa</i> L.f. |
| 7. <i>Ficus dugandii</i> Standl. | 18. <i>Ficus subandina</i> Dugand |
| 8. <i>Ficus eximia</i> Schott | 19. <i>Ficus trachelosyce</i> Dugand |
| 9. <i>Ficus guaranitica</i> Chodat | 20. <i>Ficus tubulosa</i> Pelissari & Romaniuc Neto |
| 10. <i>Ficus hatschbachii</i> C.C. Berg & Carauta | |
| 11. <i>Ficus krukovii</i> Standl. | |

LISTA DE MATERIAL EXAMINADO

- Academia Brasileira de Ciências: 1188 (14).
- Albuquerque, B.: 1013 (11), 1029 (9).
- Alcázar, E.: 89 (7).
- Almeida, S.: 121 (1).
- Alvarenga, B.A.S.: 3524 (17).
- Alvarenga, D.: 963 (17).
- Amaral, I.L. 3045 (11), 462 (6), 276 (20), 352 (17), 536 (12).
- Amorim, A.M.: 5896 (3).
- Andrade-Lima, R.P.: 45 (3).
- Andreato, R.: 612 (3).
- Ângulo, L.: 373 (7).
- Antezana, A.: 907 (17).
- Aparecida da Silva, M.: 3391 (17).
- Aragão, I.: 202 (17).
- Araújo, G.M. 831 (9), 932 (9), 1065 (9), 1206 (9), 931 (9).
- Assumpção, M.A.: 3163 (17).
- Assunção, P.A.C.L.: 443 (11), 443 (1), 110 (14), 315 (6), 315A (6), 427 (11), 211 (11), 215 (11).
- Austin, D.F.: 4171 (17).
- B.W.: 5158 (17).
- Baker, C.F.: 290 (9).
- Barbosa, M.R.: 895 (4).
- Barreto Silva, J.S.: 2181 (17).
- Barreto, K.D.: 2810 (9), 3439 (9).
- Barros, F.: 1263 (3), 1540 (3), 2119 (9).
- Bastos, J.A.A. 100 (6).
- Bastos, M.N.: 1661 (14), 822 (14).
- Batalha, M.A.: 1011 (9), 125 (9).
- Belan, H.C. 52 (9).
- Bello, E.: 686 (19).
- Beneli, T.M.: 43 (9).
- Berg, C.C.: P18477 (2).
- Bernacci, L.C.: 1716 (9), 2009 (9), 2021 (9), 407 (8).
- Berti, L.M.: 872 (17).
- Black, G.A. 50-9207 (1), 49-8007 (1), 50-10957 (1), 50-10496 (17).
- Bohrer, C.B.A.: 62 (20).
- Boone, W.: 607 (8).
- Borba, E.L.: 1953 (3).
- Borgesen, F. P06752711 (5).
- Boudet Fernandes, H.Q.: 2625 (3).
- Bovini, M.G.: 3415 (17), 816 (3).
- Brasil, I. 561 (11).
- Breteler, F.J.: 3828 (15).
- Broadway, W.E.: 4768 (4).
- Callejas, R.: 4285 (7), 9768 (7).
- Campos, M.D.: 39 (3).
- Campregher, P.: 90 (3).
- Carauta, J.P.P.: 3009 (17), 3107 (20), 4008 (17), 868 (3), 3516 (8), 1241 (9), 1320 (9), 1461 (9), 3087 (9), 3655 (14).
- Carballho, G.: 56 (7).
- Cardamone, R.B.: 193 (8).
- Cardoso, D.: 1902 (3).
- Cardoso, L.J.T.: 96 (3).
- Carelli, B.P.: 13 (9), 15 (9), 18 (8).
- Carreira, L.: 1739 (1), 253 (11), 1871 (17).
- Carvalho, A.M.: 2660 (8).
- Carvalho, M.C.: 24 (9).
- Castro, D.: 2344 (17).
- Castro, E.R.: 315 (8).
- Castro, N.M.: HUFU2784 (17), SP 320318 (17).

Catharino, E.L.M.: 17 (9), 2121 (9), SP234224 (8).

Cavalcante, P.: 1003 (20), 325 (20).

Cavalcanti, T.B.: 2169 (9), 2679 (17).
CD: 10313 (9).

Cerón: 8547 (18).

Chacon, R.G.: 364 (3).

Chagas e Silva, F.: 1545 (9), SP 363097 (9), 1711 (8)

Chagas, J.: INPA3697 (11).

Chagas, R.J.: 1201 (9)

Chambers, K.L.: 2775 (5).

Clarke, D.: 6590 (4).

Coelho, D.: 3829 (11).

Coelho, L.: 1812 (16), 2194 (11), 2198 (17)

Coelho, L.F.M.: 29 (8), 38 (9), 44 (9), 9 (17).

Coelho, L.S.: 236 (17).

Coleman, M.A.: 268 (9).

Cordeiro, I. 2812 (9), 658 (3).

Cordeiro, M.R.: 1099 (17).

Cordeiro, M.R.: 157 (2).

Corrêa, P.L.: 75 (9).

Costa L.V.: SP423589 (8).

Costa Neto, S.V.: 1252 (17), 2619 (1), 2530 (1), 2493 (1), 1895 (1), 389 (1).

Cowan, R.S.: 1642 (5).

Croat, T.B.: 22086 (19), 24507 (17).

Cruz, A.M.R.: 41A (9).

Curtiss, A.H.: 2547 (5).

Dainez, M.S.: 4 (9).

Daly, D.C.: 1260 (15), 1262 (17), 2068 (17), 1266 (1), 1401 (1), 6822 (6).

Damasceno Júnior, G.A. 45 (9), 2001 (9), 2671 (9).

Damião, C.: 2668 (17).

Dardano: 48-3134 (17).

Davidse, G.: 5688A (11).

Davidson, C.: 10313 (1), 3604 (13).

Dechamps, R.: 12327 (5).

Destefani, A.C.C.: 126 (3).

Dias, A.A.: 82 (10).

Dias, M.C.: 19 (9).

Dias, T.A.B.: 296 (17).

Diaz B.E.: 360 (3).

Díaz, C.: 4634 (18).

Duarte, A.P.: 5418 (3), 6663 (3), 7971 (3), 5710 (9).

Dugand, A.: 27 (7).

Egler, W.A.: 46026 (17), 46486 (1).

Eiten, G.: 10749 (17).

Espinoza, R.: 670 (19).

Esteves, R.: 84 (9).

Evans, R.: 1865 (17).

Faria, M.: 1 (9).

Farney, C.: 1968 (1), 4860 (3).

Fendler, A.: 286 (7).

Fernandes-Bulhão, C.: CFB814 (17), CFB830 (17).

Fernandez, A.: 2988 (1), 500 (15).

Ferreira, C.A.C.: 8992 (2), 6507 (6), 5582 (9), 5946 (11), 7829 (11), 5111 (11), 1385 (9), 1842 (11), 1909 (11), 4945 (6), 5035 (9), 8345 (6), 7283 (17), 2118 (17), 3665 (12), 8145 (17).

Fevereiro: 69 (3).

Fina, B.G.: 53 (9).

Folli, D.A.: 4040 (3), 6312 (3).

Fonseca, M.L.: 5829 (17).
 Forero, E.: 5922 (7).
 Forzza, R.C.: 6440 (1).
 Foster, R.B.: 11695 (20).
 Frame, D.: 168 (11).
 França, F.: 1536 (8), 3138 (3).
 Francisco, E.M.: SP 363153 (9).
 Fróes, R.L.: 24362 (1), 29597 (13), 29607 (9), 29615 (9), 30544 (9), 31843 (11), 30542 (14), 26383 (13).
 Fuentes, Z.: 527 (19).
 Furlan, A.: 1384 (3).
 Gentry, A.: 58294 (1).
 Góes, O.C.: 286 (3).
 Goldenberg, R.: 1135 (8).
 Gómez, A.: 723 (9).
 Gómez, L.D.: 20499 (7),.
 González, J. 450 (7).
 Goulding, M.: 1171 (9), 179 (17).
 Granville, J.J.: 12936 (1), 9619 (1), 9708 (1), 8172 (17), 7005 (15).
 Grecco, M.D.N.: 97 (9), 04 (9), 12 (9).
 Grogan, J.: 311 (17).
 Guillén, R.: 1281 (17).
 Gutierrez V.G.: 142 (18).
 Haber, W.A.: 11726 (19), 7200 (19), 9906 (19), 771 (17).
 Hage, J.L.: 36 (4).
 Hahn, L.: 1466 (5).
 Hammel, B.: 20037 (7).
 Handro, O.: 46128 (9).
 Harling, G.: 26790 (17).
 Harris, Wm.: 9520 (5).
 Hartshorn, G.: 2616 (13).
 Hashimoto, G.: 16521 (8), SP 41191 (9), GHSP19354 (3), SP411921 (3).
 Hatori, E.K.O.: 553 (17), 685 (17).
 Hatschbach, G.: 53224 (9), 60548 (9), 62613 (9), 63721 (9), 63828 (9), 63983 (9), 62330 (17), 63504 (17), 63980 (17), 67033 (10).
 Hawkins, T.: 791 (6).
 Heringer, E.P.: 16108 (3), 1667 (3), 1694 (3).
 Heyde, N.M.: 322 (17).
 Hladik, A.: 36 (7).
 Hoehne, F.C.: SP 40223 (8), SP 20493 (9).
 Hoehne, W.: 6025 (9), 6026 (9), SP 46277 (9).
 Hoffmann, W.A.: 99 (3).
 Howard, R.A.: 62 (5), 10967 (5).
 Hunt, D.R.: 6629 (3).
 IFAT 7804 (14), 7950 (17).
 Irwin, H.S.: 48809 (9), 48809 (1), 16904 (9), 48140 (1), 48486 (14),
 Ivanauskas, N.M.: 800 (3), SP 292919 (9),
 Jacques, E. L.: 741 (9).
 Jaramillo Mejia, R.: 42 (20).
 Johnston, I.M. 1077 (1).
 Jost T.: 382, (3).
 Jung Mendaçolli, S.L.: 605 (9).
 Junk, W.: 78 (9).
 Junqueira, A.B.: 758 (1).
 Kiehl, J.: IAC4498 (3), SP43791 (3).
 Kinupp, V.F.: 1728 (11), 1403 (1), 823 (9).
 Kirizawa, M.: 301 (9).
 Kirkbride Jr., J.H.: 3592 (17).
 Klein, V.L.G.: 994 (3).

Krieger, L.: 24279 (3), CESJ1904 (3), SP304095 (3), CESJ20248 (3), SP304074 (3).

Krukoff, B.A.: 5027 (17), 5655 (17).

Kuhlmann, J.G.: 1660 (9), 1888 (1), 792 (6), 1435 (11), 488 (11), IAN 15587 (1), 1175 (17), 166 (15), 756 (20), 797 (12), SP293417 (3), VIC2835 (3).

Kuhlmann, M.: 1558 (9), 3997 (9), 325 (20), SP41468 (3).

Kuhlmann: RB19685 (3).

Kuniyoshi, Y.S.: 4687 (9).

Laessoe, T.: H52517 (17).

Langlassé, E.: 1014 (17).

Lanjouw, J.: 1471 (17).

Ledoux, P.: 230 (1), 234 (1).

Leitão Filho, H.F. 371 (9).

Leitman, M.: 143 (3).

Léman, L.: P06752677 (5).

León, H.: 1666 (18).

Lindeman, J.C. 463 (1), 230 (17).

Lins, A.: 714 (9).

Lisboa, P.: 1299 (1).

Little Jr., E.L.: 8151 (15), 8442 (15), 9725 (16).

Lobato, L.C.B.: 1025 (1), 1034 (14), 1393 (2), 2468 (14), 331 (2), 600 (9), 1457 (17).

Lohmann, L.G.: 344 (1), 491 (20).

López, D.C.: 39936 (17).

Lorence, D.H.: 7650 (5).

Lorenzi, H. SP 262178 (9), 262236 (9).

Loubry, D.: 1130 (14).

Loureiro, A.: INPA48469 (11), INPA16162 (11).

Lovato, M.C.: 243 (9).

Lowrie, S.R.: 589 (17), 598 (17).

Maas, P.J.M.: P12830 (11).

Macedo, M.: 185 (17), 4226 (17).

Machado, J.W.B.: 320 (17).

Maciel, U.N.: 1926 (1), 84 (1), 2071 (1), 1989 (17).

Mamede, M.C.H.: 494 (3).

Mancinelli, W.S.: 112 (3).

Mantovani, W.: 1040 (9).

Marcondes-Ferreira, W.: 883 (9), 1084 (9).

Marimon, B.S.: BS-317 (9).

Martinelli, G.: 14469 (10), 6996 (9).

Martínez, E.M.: 24009 (7).

Martins, R.B.: 81 (8).

Martins, S.E.: 896 (8).

Mattos, J. 15260 (9).

McDaniel, S.: 30206 (20).

McPherson, G.: 12726A (17), 6909 (17).

Medeiros, H. 927 (6), 353 (9), 358(11), 369 (1), 406 (6), 445 (9), 500 (6), 553 (9), 578 (9), 579 (6), 586 (9), 597 (9), 598 (6), 635 (9), 354 (17), 417 (17), 508 (12), 522 (17), 562 (17), 575 (12), 583 (17), 621 (12), 636 (12), 638 (20).

Mehlig, U.: 390 (14).

Melo, E.: 11287 (3).

Mendonça, F.B.: 259 (9).

Mendonça, R.C.: 5615 (9), 5852 (17).

Mendonça-Souza, L.R.: 21 (9), 19 (9), 20 (9), 36 (9), 38 (9), 40 (9), 44 (8), 46 (8), 47 (8), 53 (9), 52 (17).

Milliken, W.: LH116 (9).

Miranda, I.: 2206 (17).

Molino, J.F.: 2254 (15).

Monteagudo, A.: 10980 (13).

Monteiro, J.R.B.: 195 (17).
 Monteiro, O.P.: 144 (11), 1251 (11).
 Moraes, J.C. 1028 (8).
 Moreno, P.P.: 23186 (7).
 Mori, S.: 15792 (1), 18950 (17).
 Mouzinho, R.: INPA 194356 (1).
 Muniz, C.F.S.: 401 (9).
 Muniz, F.H.: 181 (4).
 Murakami, A.A.; 3150 (20).
 Murça Pires, J.: 1549a (17), 816 (17).
 Nakajima, J.N.: 1102 (9), 87 (9).
 Nascimento, C.M.N.: 29 (9).
 Nascimento, O.C.: 508 (17).
 Nave, A.G.: 2130 (10).
 Nee, M.: 31763 (6), 35094 (9), 35514 (9),
 40975 (8), 38017 (17).
 Nicolau, S.A.: 2096 (9), 3237 (9), 3348
 (9).
 Noblick, L.R.: 2918 (3).
 Nobrega, M.G.: 1570 (3), 1786 (3).
 Nonato, R.: HAMAB08970 (17).
 Nunes, A.S.: 1 (9).
 Oldeman, O.: 2759 (4).
 Oldeman: B-3337 (1), B-493 (1).
 Oliveira, A.A.: 283 (6).
 Oliveira, E. 758 (11), 1361 (17), 1506 (17),
 4108 (1), 4997 (1).
 Orellana, M.R.: 1271 (13).
 Ortíz, R.T.: 277 (17).
 P.L.K.: 12146 (9).
 Paixão, J.L.: 1315 (3).
 Palacios, W.: 2769 (17), 947 (17).
 Paniagua Zambrana, N.Y.: 1242 (20).
 Paschoal, M.E.S.: 1432 (9), 2779 (9).
 Pastore, J.A.: 1018 (3), 1121 (3).
 Pastore, U.: 70 (9).
 Paula, C.H.R.: 421 (3).
 Paula, J.E.: 1716 (17).
 Pederneiras, L.C.: 681 (17), 717 (9), 721
 (9), 678 (1), 652 (8).
 Pedersen, T.M.: 2824 (9).
 Pelissari, G.: 150 (9), 187 (8), 195 (9), 221
 (14), 234 (11), 173 (3), 186 (3).
 Pena, B.S.: 122 (1), 399 (17).
 Pereira, B.A.S.: 2567 (17), 2901 (17), 3402
 (3), 3556 (17).
 Pereira, D.F.: 186 (3).
 Pereira, O.J.: 4710 (3).
 Pereira, R.A.S.: 101 (17), 115 (3), 127
 (17), 78 (17), 21 (8), 36 (9), 39 (9), 52 (9),
 138 (8), 139 (9), 144 (8), 159 (9), 160 (8).
 Pereira-Noronha, M.R.: 1207 (9).
 Pereira-Silva, G.: 10728 (9), 4826 (17),
 8961 (17).
 Pessoa, C.S.: 427 (12).
 Petronio: 111 (9).
 Philcox, D.: 7204 (4), 8385 (15).
 Pilati, R.: 441 (9), 447 (9).
 Pipoly, J.: 24271 (17).
 Pirani, J.R.: 3278 (9), 4518 (8), 4871 (9),
 3596 (3), 670 (3), SP179511 (17), SPF
 20393 (17).
 Pires, F.R.: 187 (3).
 Pires, J.M.: 11519 (17), 2650 (17), 6436
 (17), 48845 (1), 48848 (1), 50977 (6).
 Pires, O.: 80 (11).
 Porto, A.F.C.: 803 (9).
 Prance, G.T. 23597 (1), 59600 (9), 59669
 (6), 10039 (9), 10346 (9), 11129 (9), 7358

(15), 24694 (12), 2588 (17), 6724 (17), 6807 (17).
 Pringle, C.G.: 3860 (17).
 Proctor, G.R. 17298 (5), 19953 (5).
 Pulzatto, M.M.: 110 (8), 113 (8), 114 (8), 115 (8), 117 (9), 118 (9), 35 (9), 103 (9).
 Queiroz, E.P.: 2893 (3).
 Queiroz, L.P.: 6459 (3).
 Quinet, A.: 2588 (6), 2079 (9).
 Quizhpe, W.: 589 (11).
 Rabelo, B.V: (17), 1248 (17), 1819 (17), 2612 (17), 2720 (9), 2072 (16), 2609 (1), 2775 (1), 3727 (1).
 Ramalho, R.S.: 1136 (3).
 Ramírez, W.: 12-84 (8).
 Ramos, A.S.: SP 291204 (9).
 Rapini, A.: 160 (9), 176 (9).
 Ratter, J.A. 5510 (6).
 Raunkiaer, C.: 2854 (5).
 Redden, K.M.: 4588 (4), 5048 (4).
 Rémon, A.C.B.: 7 (3).
 Revilla, J.: 4574 (17).
 Ribeiro, B.G.S.: 1313 (16), 1430 (11), 1600 (1), 342 (1), 759 (9), 427 (17).
 Ribeiro, J.E.L.S. 1694 (1), 1811 (6), 1984 (9), 1158 (11), 1338 (6), 1385 (11), 1828 (11).
 Ribeiro, R.D.: 628 (3).
 Rocha, S.F.R.: 02 (17).
 Rodrigues, E.A.: 362 (9).
 Rodrigues, I.A. 1090 (1).
 Rodrigues, R.R.: 32649 (8), 6 (9), 84 (9).
 Rodrigues, V.H.P.: HUFU47010 (17), SP399746 (17), HUFU47040 (17), SP399753 (17).

Rodrigues, W.A: 10299 (17), 10299 (20), 2421 (11), 2599 (11), 4403 (1), 5041 (6), 7881 (1).
 Romagnolo, M.B.: 3475 (8).
 Romaniuc Neto, S.: 1334 (8), 1363 (8), 1162 (9), 1267 (8), 1518 (9), 758 (9), 1129 (9), 1209 (9), 1215 (9), 1321 (9), 1412 (8).
 Romero-Castañeda, R.: 536 (15), 649 (15), 840 (15).
 Rosa, N.A.: 147 (2), 1031 (1), 5541 (1), 3263 (4), 5660 (17).
 Rosa, P.O.: 339 (9), 817 (9), 374 (17), 820 (17).
 Rosário, C.S.: 1007 (11), 1159 (11).
 Rose, J.N.: P06753666 (17).
 Rosemiro 20 (14).
 Roth, P.: 08 (17).
 Rozza, A.: 14 (9), 154 (9).
 Rueda, R.: 11878 (17), 9430 (7).
 Ruiz, J. 1547 (11).
 Sandoval, E.: 1178 (17).
 Santos A.A.: 2016, (17), 1362 (17), 2063 (17), 3157 (6).
 Santos, H.G.P.: 329 (8), 313 (3), 284 (17).
 Santos, J.U.: 576 (20).
 Santos, M.D.E.: SP363032 (8).
 Santos, O.A.: 113 (17), 114 (17), 115 (17), 169 (15), 168 (16), 144 (11), 145 (6), 146 (1), 147 (9), 147 (11), 150 (9).
 Sasaki, D.: 1767 (1), 1399 (1), 1619 (1).
 Sasaki, S.: 2451 (17).
 Schinini, A.: 4779 (9), 6886 (9), 7963 (9).
 Schmalzel, R.J.: 1303 (7).
 Schrader, B.: 6 (17).
 Schultes, R.E.: 3978 (12), 6940 (20).

Schultes: 46 (6).

Schunke, J.: 4241 (20).

Sem coletor, 4075 (17), 1620 (15).

Serafim, H.: 295 (3).

Sevilha, A.C.: 1892 (9), 3281 (9), 3631 (9), 3348 (17).

Silva, A.S.L.: 4397 (4), 1972 (17), 477 (11).

Silva, J.B. SP 330434 (9).

Silva, J.B.F.: 808 (17).

Silva, J.F.: 202 (11).

Silva, J.M.: 309 (3).

Silva, L.A.: 9 (9).

Silva, M.: 1996 (15), 2491 (17), 2341 (9), 2472 (11), 1567 (16), 1584 (14), 1736 (11), 2032 (9), 106 (6).

Silva, M.F.: 168 (11).

Silva, M.F.F.: 1461 (11).

Silva, M.G.: 3219 (20), 5546 (4), 3797 (1), 3341 (2), 6454 (6).

Silva, N.T.: 1311 (15), 4683 (11), 1016 (11), 2640 (11), 3005 (11).

Silva, S.M.: MBM, SP288794 (3).

Silveira, M.: 813 (11), 592 (6).

Simon, M.F.: 1476 (11).

Sintenis, P.: 4411 (5), 6714 (5).

Small, J.K.: 8576 (5).

Smith, S.F.: 418 (20).

Soares e Silva, L.H.: SP 327647 (9).

Soares, E.: 447 (9).

Soares, E.S.: 13 (9), 14 (9).

Solomon, J.: 8146 (17).

Sothers, C.A.: 833 (11), 120 (6), 511 (11).

Sousa Silva, S.: 373 (17).

Souza V.C.: 9736 (8), 9857 (9).

Souza, J.A.N.: 584 (4).

Souza, J.P.: 2764 (9), 710 (9).

Souza, M.A.D.: 1085 (17), 1755 (15), 1525 (9).

Souza, M.T.: 1 (9).

Souza, P.P.: 182 (3), 197 (3), 211 (3), 234 (3), 90 (3), 147 (8), 191 (8), 186 (8), 188 (8).

Souza, S.A.M.: 112 (17), 999 (1).

Souza-Filho, R.F.: 213 (3).

Spruce, R.: 2217 (9), 4274 (17).

St. G. Beck: 5932 (9), 17876 (16).

Stergios, B.: 14943 (14), 6272 (1).

Stevens, W.D.: 15507 (17), 16052 (17).

Steward, W.C.: P20183 (1).

Steyermarck, J.A. 101918 (6), 87155 (1), 88857 (1), 87508 (15), 87743 (15).

Stijfhoorn, E.: 761 (5).

Stival-Santos, A.: 2012 (3), 2891 (3).

Strudwick, J.J.: 3508 (17).

Stutter, O.W.: 2 (9).

Sucre, D.: 3099 (3), 9554 (3), 9322 (14).

Tamashiro, J.V.: 18 (3).

Tamashiro, J.Y.: 1065 (9), 1216 (9), 1268 (9), T141 (9), T181 (9), T264 (9).

Teixeira, L.O.A.: 531 (9), 845 (11).

Teixeira, W.A.: BHCB53922 (17), SPF145882 (17).

Thomas, W.: 5078 (11), 5146 (6).

Thomaz: SP363278 (3).

Tillett, S.S.: 45777 (4).

Torres, R.B.: 1483 (8).

Torrico, G.: 1899 (20).

Tozzi, A.M.G.A.: 94-108 (9).

Tye, A.: F60 (12).

Udulutsch, R.G.: 1542 (3).
Ulían, C.M.V.: 21 (9).
Valenzuela, L.: 3383 (8), 7007 (9).
van der Werff, H.: 13858 (17).
Vanilda, M.: 127 (3).
Velazco, J.: 213 (20).
Viana, O.C.: RB 95756 (20).
Vieira, F.C.S.: 1079 (3), 973 (3).
Villalobos, R.: 184 (19).
Villarroel, D.: 401 (9).
Vinha, P.C.: 1041 (3), 843 (3).
von Eggers, H.F.A. 5435 (5).
Vries, N.: 4 (20).
Wagner, R.J.: 659A (5).
Walter, B.M.T.: 3256 (17), 4450 (17).
Weiser, V.L.: 539 (9).
Werdermann, E.: 2450 (17).
Whitefoord, C.: 5895 (5).
Williams, L.: 5502 (20).
Zambom, O.: 270 (3).
Zappi, D.C.: 3103 (6).
Zardini, E.M.: 43564 (9).
Zarucchi, J.L.: 4652 (17).
Zuñiga, R.: 31 (19).

Biogeography of species related to “citrifolia” and “pertusa” complexes in *Ficus* section *Americanae*.

For submission to *Journal of Biogeography*

Biogeography of species related to “citrifolia” and “pertusa” complexes in *Ficus* section *Americanae*.

Gisela Pelissari^{1,2,3} & Sergio Romaniuc Neto²

1. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, Cx. Postal 68041, 04045-972, São Paulo, SP, Brasil.
2. Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário de São Paulo.
3. Author for correspondence: pelissari.gi@gmail.com

ABSTRACT—

Aim *Ficus* section *Americanae* is the largest one in subgenus *Spherosuke*, with approximately 100 species. Two groups of species were studied: “citrifolia” and “pertusa” complexes, with some species with distribution from Mexico and South Florida to Northern Argentina. We used a time-calibrated molecular phylogeny to perform ancestral-area reconstructions for the terminals analyzed, in order to: (1) infer the ages of lineages diversification; (2) test whether vicariance played a role in the history of lineages occupying the Neotropical region; (3) infer its area of origin.

Locations South and Central America.

Methods 32 terminals were analysed from section *Americanae*, which 12 representatives of the species from “citrifolia” and “pertusa” complexes, using the nuclear ITS and G3pdh markers. Sequence data were analysed using Bayesian inference and divergence time estimation method implemented in the program BEAST 2.1.0. Ancestral areas were reconstructed through statistical dispersal–vicariance analysis (S-DIVA) and Bayesian binary Markov chain Monte Carlo (BMM) using the program RASP 3.0.

Results and main conclusions Our analyses suggest that *Ficus* subgenus *Spherosuke* section *Americanae* split-off from other subgenera in *Ficus* in Late Cretaceous, and originated in Boreal Brazilian region (Amazon rainforest), during Paleocene (ca. 64 Mya). The Andean uplift has probably played a central role in the diversification of the major lineages in section *Americanae* during the Late Oligocene and Miocene (ca. 25–10 Mya). Geologic and environmental change during Pliocene and Pleistocene (ca. 5.3–0.8 Mya) might have driven to diversification of recent lineages of the section.

Keywords Amazon rainforest, biogeography, *Ficus*, Moraceae, Neotropical flora, section *Americanae*, subgenus *Spherosuke*, Tropical America.

INTRODUCTION

Biogeography is the science that studies the distribution of plants and animals on the Earth's surface in a spatial and temporal context and also aims to document and understand the spatial patterns of biological diversity, on the premise that the diversity of plants and animals vary not in a random and predictable way (Blackburn & Gaston 2002, Ganderton & Coker 2005, Lomolino *et al.* 2006). In other words, it is related to the analysis and explanation of distribution patterns correlating them with the changes that have occurred in past, continue to occur or occurring today and that affect this distribution.

According to Antonelli & Sanmartín (2011), the Neotropical region is the richest region in number of species on Earth. It comprises about 90.000 botanic species, which represents 37% of the world's flora. They also explain that many mechanisms were proposed to have a role in the historical assembly and evolution of Neotropical biodiversity, and are very roughly classified into two major categories: “biotic”, for example, interactions with pollinators, dispersers and herbivores, niche conservatism and dispersal ability, and “abiotic”, as time, soil adaptations, rainfall, temperature and area, mountain uplift and hydrological changes.

The American continents have a geologic history with important events that acted in the appearance and distribution of current large biodiversity (Burnham & Graham 1999, Antonelli & Sanmartín 2011), such as the isolation of North America in the Middle Jurassic, and South America in the early Cretaceous (Lillegraven *et al.* 1979, Pitman *et al.* 1993, Iturralde-Vinent 2003) for example, led to the creation of several endemic families and genera (Gentry 1982).

Among the events cited in historical biogeography of the Neotropics, the formation of Pebas system (Antonelli *et al.* 2009), the uplift of the Cordillera of the Andes (Hoorn *et al.* 2010) and the permanent connection between South America and North America by the consolidation of Central America (Coates *et al.* 1992, Coates & Obando 1996), are very important and help us explain biotic wealth and the current exuberance of these continents.

According to Zerega *et al.* (2005), the origin of Moraceae lineages dates back to the middle Cretaceous, with supposed early diversification in Gondwana or Eurasia.

Ficus L. section *Americanae* (Miq.) Corner is restricted to the Neotropics, with species distributed from Mexico to Argentina, passing also by Antilles and South Florida, in altitude ranging from sea level to 2300 m (Berg & Villavicencio 2004, Berg 2007).

Ficus has evolutionary history dating back more than 60 Mya (Machado *et al.* 2001, Ronsted *et al.* 2005). Datwyler & Weiblen (2004) estimated that *Ficus* diverged from *Castillae* C.C. Berg at least 83 Mya. Two recently chronologic studies, with molecular dating including all sections of *Ficus* (Xu *et al.* 2011, Cruaud *et al.* 2012) were published, and both of them suggest that Neotropical section *Americanae* split-off from section *Platyphyllae* Mildb. & Burret about 32 Mya, and the possibility that the lineage of the section *Americanae* have diverged about 20 Mya. Xu *et al.* 2011 believe that it must have either island-hopped to South America or taken a northern route to the Americas through Europe before the terminal Eocene global cooling event ca. 38 Mya (Davis *et al.* 2002). The possibility of a northern route is supported by pollinators associated with section *Americanae* found in Dominican amber dated 21 Mya, long before the closure of the Isthmus of Panama (Xu *et al.* 2011).

MATERIALS AND METHODS

In the present study we used the reconstructed phylogeny, inferring ages of divergence and areas of ancestral geographic distribution, through molecular dating in BEAST, statistical analysis of vicariant-dispersion through the RASP/S-DIVA program, and distribution patterns, to investigate the biogeographic history of *Ficus* section *Americanae*, with focus on species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Taxon sampling

Were included 38 accessions (38 taxa) in this study (Appendix 1). The ingroup comprised 32 species of *Ficus* section *Americanae*. Remaining species were not included because fresh material was unavailable and DNA extraction from herbarium material was unsuccessful. Outgroup taxa belong to three other subgenus (*Pharmacosycea* (Miq.) Miq., *Ficus* and *Sycomorus* Raf.) and genus *Castilla* Sessé in Cerv. Taxa sampled, voucher information, and GenBank accession numbers for the three data sets are listed in Appendix 1.

DNA extraction, sequencing and editing

Sources of DNA included leaves preserved in silica gel in the field and herbarium specimens were used. Genomic DNA was extracted from 20-25mg of dried leaves. The protocol of Doyle & Doyle (1987) was modified by Weiblen (2000) to avoid problems associated with DNA isolation from leaves containing latex. Leaves were ground in a ball mill and incubated at 65°C for 1-2h on shaker, in a 500µl solution of 2% CTAB buffer with 1% PVP-40 (polyvinyl pyrrolidone – molecular weight 40000) and 2.5µl of β-mercapto-ethanol. After that, samples were mixed by inverting with 500µl isoamyl-chloroform for 20 minutes. Then, the samples were centrifuged for 5 min, and the

aqueous supernatant were transferred to a fresh tube and incubated for 30 min at 37°C, with 4µl RNase. Samples were mixed again by inverting with 500µl isoamyl-chloroform for 20 minutes and centrifuged for 5 min. The top phase was transferred to a fresh tube where 15µl M sodium acetate and 500µl ice-cold isopropanol were added and gently mixed to the samples. After that samples were centrifuge for 3 min at maximum speed and the isopropanol was discarded. The pellet was washed twice with 500µl ice-cold 70% ethanol, dried overnight and rehydrated with 50µl H2O Miliq.

The internal transcribed spacer (White *et al.* 1990) was amplified using primers ITS1 and ITS2. The G3pdh region (Strand *et al.* 1997) was amplified using primers 7F and 9R. Primer sequences for all markers are shown in table 1.

The Polymerase chain reaction (PCR) was performed differently for each marker. For ITS were used GoTaq® Flexi DNA Polymerase and for G3pdh were used GoTaq® Green Master Mix (Promega, Madison, Wisconsin, USA). Conditions are listed in table 2 and the PCR programmes summarized in table 3.

PCR products were sent to Macrogen Inc. South Korea (Seul), which were subsequently purified and sequenced in both directions of the strands of DNA, using the same PCR primers.

Table 1: Sequences of primers used in this study

Region	Primer sequence	Reference
G3pdh	GPDX7F: 5' -GAT AGA TTT GGA ATT GTT GAG G- 3'	Ronsted <i>et al.</i> (2008)
	GPDX9R: 5' -AAG CAA TTC CAG CCT TGG- 3'	
ITS	ITS1F: 5' -AAC AAG GTT TCC GTA GGT GA- 3'	Zerega <i>et al.</i> (2010)
	ITS2R: 5' -TAT GCT TAA AYT CAG CGG GT- 3'	

Table 2: Mix concentrations for each marker

Region	Mix
G3pdh	2µL of DNA product, 12µL of GoTaq® Green Master Mix, 1µL of each 10µM primers (forward and reverse), 1µL of BSA (Promega, Madison, Wisconsin, USA), 1µL of DMSO and 10µl of MiliQ H2O, in a total volume of 28µL.
ITS	2µL of DNA product, 5µL of GoTaq® Flexi Buffer, 1.5 µL of 25mM MgCl ₂ , 1µL of 10µM Dntp's, 1µL of each 10µM primers (forward and reverse), 1µL of BSA (Promega, Madison, Wisconsin, USA), 1µL of DMSO, 11,85µl of MiliQ H2O and 0.15 µL of GoTaq® in a total volume of 25µL.

Table 3: PCR thermal conditions for each molecular marker

Region	Thermal conditions	Reference
G3pdh	(A) denaturation at 95°C (4 min); (B) 35 cycles of denaturation at 95°C (1 min), annealing at 52°C (1 min), and extension at 72°C (1 min) and (C) a final extension at 72°C (7 min) and then lowered to 4°C.	Modified from Ronsted <i>et al.</i> (2008).
ITS	(A) denaturation at 95°C (4 min); (B) 35 cycles of denaturation at 95° (60 s), annealing at 53°C (60 s), and extension at 72°C (60 s); and (D) final extension at 72°C (5 min) and then lowered to 4°C.	Modified from Zerega <i>et al.</i> (2010).

Complementary DNA sequences were assembled for each accession using Geneious® 8.0.2 (Kearse *et al.*, 2012; Biomatters, 2014). Multiple-sequence alignment was performed using Clustal W (Chenna *et al.*, 2003) followed by manual optimization. Manual alignment and optimization were performed in Se-Al v2.0a11 (Rambaut, 2002).

Pattern of biogeographic regionalization

The pattern of biogeographic regionalization was based in Morrone (2014), as well as the coding of biogeographical regions, which reflect patterns of endemism in section *Americanae*. The regions correspond to the domains proposed by Morrone (2014) are: Antillean, Mexican transition zone, Mesoamerican, Pacific, Boreal Brazilian, Chacoan and Parana (Figure 1-8).

Only species cited to “citrifolia” and “pertusa” were analyzed, under the biogeographical point of view. Our analysis was based in several herbarium specimens.

Estimation of time divergence

We implemented a Bayesian relaxed model to determine time divergence for the two regions (ITS, G3pdh) dataset using BEAST v.2.1.0 (Bouckaert *et al.*, 2013; Bouckaert *et al.*, 2014). Based on the Akaike information criterion - AIC (Akaike, 1974; Posada & Buckley, 2004), individual and combined data sets were evaluated for the appropriate model of molecular evolution using ModelTest v. 3.7 (Posada & Crandall, 1998). With BEAUti 2 (Bouckaert *et al.*, 2013) we created the input file with nucleotide substitution GTR + G + I (ITS and G3pdh) using a gamma distribution from with four rate categories, under an uncorrelated lognormal relaxed clock model (Drummond *et al.*, 2006), and a Yule process of speciation (Gernhard *et al.*, 2008) was employed as prior.

Markov Chain Monte Carlo (MCMC) analysis was run for 10 million generations and sampled every 1000th generation. Convergence of the chains was checked using Tracer v.1.6.0 (Rambaut *et al.*, 2013). All trees obtained prior to convergence were discarded and trees were summarized in a maximum clade credibility tree under 95% highest posterior density (HPD) in TreeAnnotator v.2.0.3 (Rambaut & Drummond, 2013). The final tree was viewed using FigTree v.1.4.2 (Rambaut, 2014).

Castilla were constrained as outgroup taxa and node priors for the root.

Ficus was calibrated through fossilized achenes of the beginning of the Tertiary period, with a minimum age of 60 Mya (Collinson 1989) and a maximum age of 198 Mya based on the oldest known angiosperm fossil (Bell *et al.*, 2010).

Biogeographical Reconstructions and coding of biogeographical regions character states

We performed the biogeographic analyses with RASP v. 3.0 (Reconstruction Ancestral State in Phylogenies; Yu *et al.*, 2012) using statistical dispersal–vicariance analysis (S-DIVA; Yu *et al.*, 2010) to reconstruct the biogeographical history of *Ficus*, with focus in section *Americanae*, specially in species from “*citrifolia*” and “*pertusa*” complexes, using the same samples presented at Chapter 1. For these analyses, we used the maximum clade credibility tree under 95% HPD of TreeAnnotator v.2.0.3 from results of BEAST v.2.1.0.

S-DIVA analyses were performed in RASP v. 3.0 using default parameters. Additionally, we set seven max areas at each node, and selected the three boxes (allow extinction, allow reconstruction, and use ancestral range of condensed trees).

The regions correspond to biogeographical regionalization proposed by Morrone (2014), with South-eastern Amazonian dominion included in Chacoan dominion. The

patterns found for the species proposed (according to Morrone 2014) and studied here are: (A) Neotropical, (B) Antillean, (C) Pacific, (D) Boreal Brazilian, (E) South Brazilian, (F) Parana, (G) Boreal Brazilian-South Brazilian and (H) Boreal Brazilian-Pacific

RESULTS

Patterns of biogeographic regionalization and diversity of section *Americanae*, with focus on species from “citrifolia” and “pertusa” complexes. (according to geographic distribution of species on Chapter 2)

The species belonging to *Ficus* section *Americanae* are distributed preferentially in rainforests areas in South and Central America, Antilles and Mexico. The center of diversity of this group is the Amazon region, between Boreal Brazilian and South Brazilian domains. It can be found in lowland humid forests, up to 200 m altitude, submontana forests (up to 1600 m) or montane forests (between 1600 to 2300 m). When in dry prevalence areas, they can be found in the gallery forests along rivers, or near the watercourses. The species from “citrifolia” and “pertusa” complexes (chapter 2) are distributed in eight patterns of geographic distribution according to maps presented in the last chapter, and on biogeographic regionalization proposed by Morrone (2014): Neotropical, Antillean, Pacific, Boreal Brazilian, South Brazilian, Parana, Boreal Brazilian-South Brazilian and Boreal Brazilian-Pacific.

Neotropical: It is characterized by species with wide distribution, comprising areas between Mexico and Antilles to east of Brazil. This pattern includes all biogeographical regions from Morrone (2014), and it will be consider, here, species

with occurrence in more than three patterns. Corresponds to the distribution of four species: *F. pertusa* L., found from Mexico to the southeast of Brazil, passing through Colombia, Peru and Bolivia, up to 1550 m altitude, on dry land forests, and lowland flooded forest and meadows, streams and also near the edge of roads. *Ficus guaranitica* Chodat is another species with Neotropical pattern, without occurrence records for Mexico and Central America. It can be found up to 2300 m altitude in semi-deciduous forest and ‘terra firme’ forest, near watercourses, in clay soil. *Ficus amazonica* (Miq.) Miq., with distribution from Northwest to North Brazil, also in Peru and Panama, and from Venezuela to French Guiana, at altitudes up to 800 m in igapó forest, ‘campina’ and ‘capoeira’, in sandy soil, preferably near watercourses. *Ficus donnel-smithii* Standl., distributed from Center to North of Brazil, also in Bolivia, Venezuela, Colombia, Guatemala and Honduras, at altitudes between 125-420 m in humid forest or near watercourses (Fig. 1).

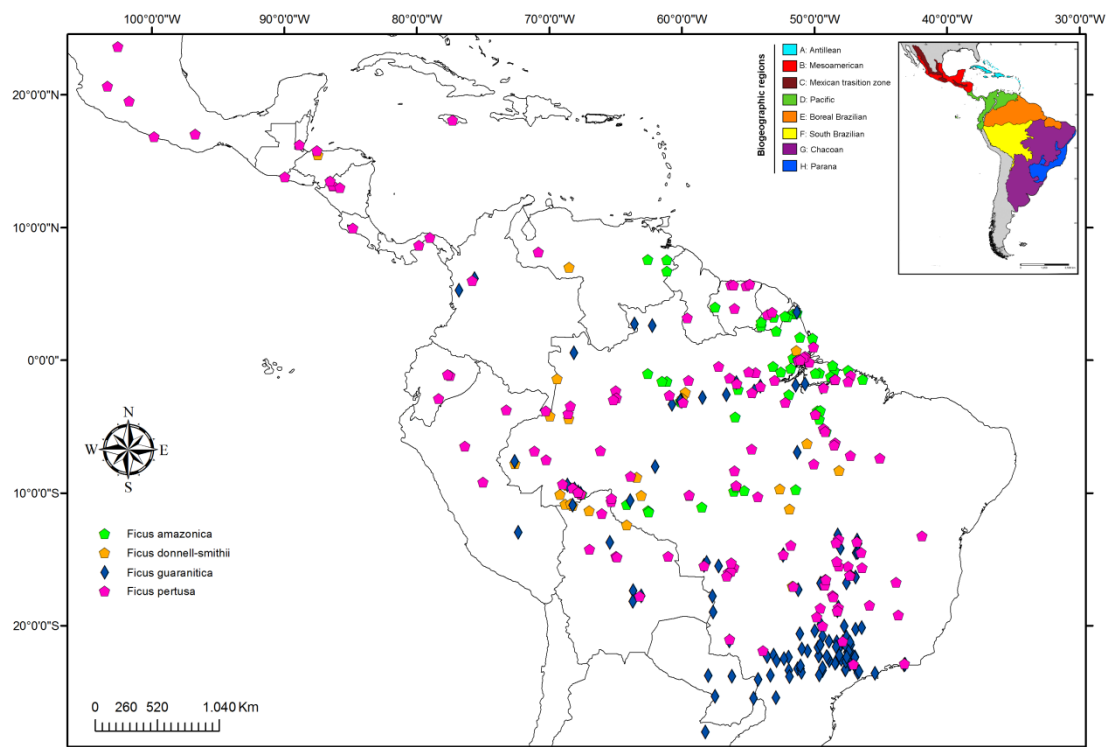


Figure 1: Neotropical pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Antillean: includes Bahamas-Bermuda, Cuban, Greater and Lesser Antillean provinces. It is characterized by one species, *F. citrifolia* Mill., the most common fig species from Antilles, which is restricted to this dominion, with records also in Everglades province, in United States. It can be found up to 300 m above sea level, on limestone outcrops (Fig. 2).

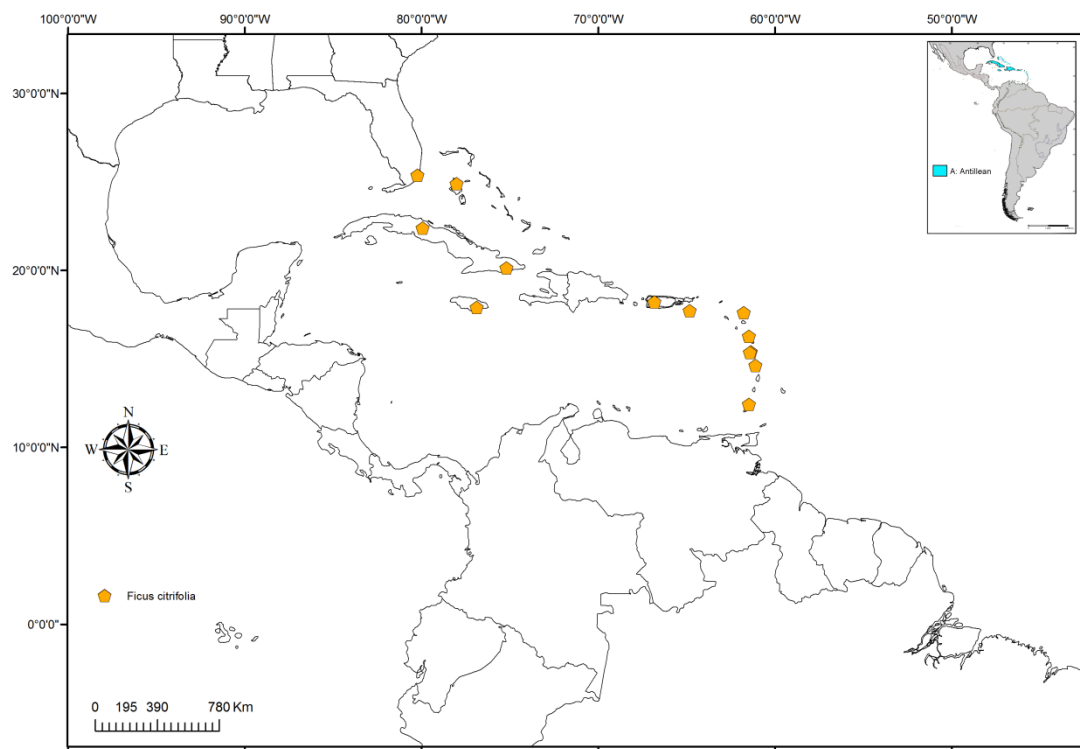


Figure 2: Antillean pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Pacific: this pattern comprises Southern Central America (southeastern Nicaragua and Panama) and northwestern South America (Colombia, Ecuador, Peru, Venezuela and Trinidad and Tobago) and the Galápagos Islands, where there are no records for *Ficus*. This pattern is represented by three species: *F. trachelosyce* Dugand, that can be found in rainforest and pasture areas, up to 250 m altitude. *Ficus dugandii* Standl. can

be found up to 1680 m in altitude, in forest areas. It is found on the border between Nicaragua and Costa Rica and has only one record in Mexico, being positioned in the Pacific pattern, due to a higher distribution in this region. *Ficus subandina* Dugand, is also positioned here, due its higher distribution in this pattern, and can be found in high altitudes, at altitudes between 1600-1950 m, in rain forest and clay soil (Fig. 3).

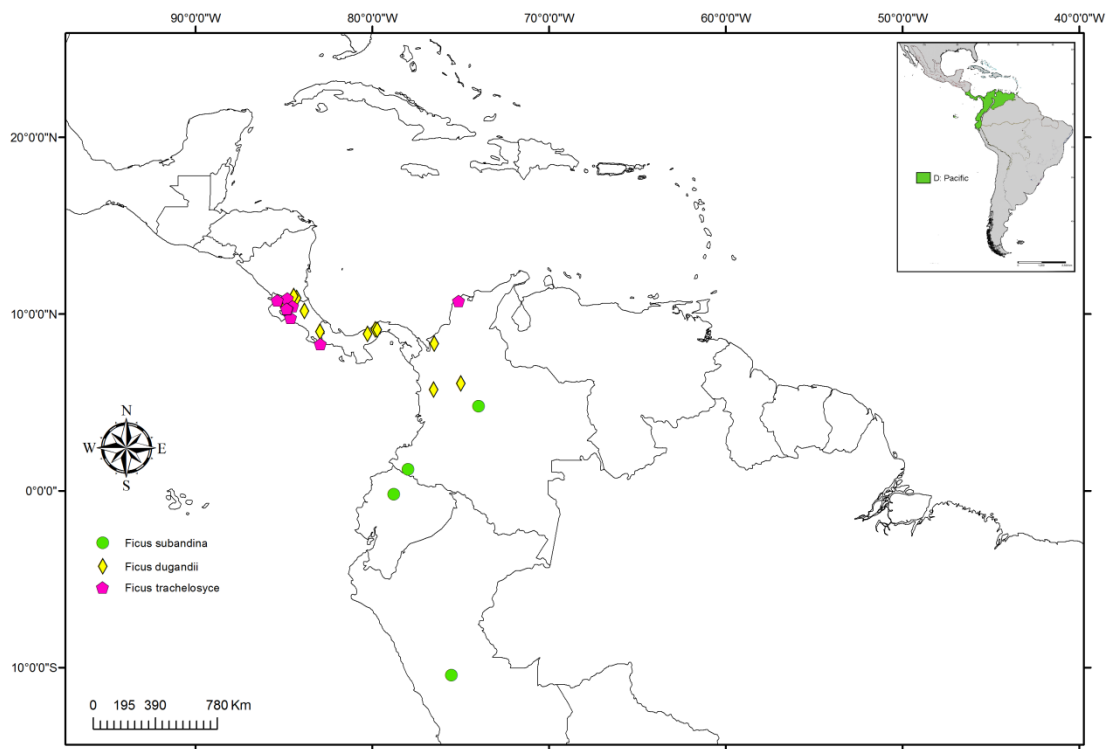


Figure 3: Pacific pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Boreal Brazilian: This pattern includes eight countries: Brazil, French Guiana, Suriname, Guyana, Venezuela, Colombia, Ecuador, and Peru. Two species are related to this pattern: *F. pakkensis* Standl., from Northeast to North of Brazil, Piauí to Pará through the Maranhão, also in French Guiana and Venezuela, at altitudes between 100-200 m in ‘vertente’ and ‘terra firme’ forests, in clay soil near the watercourses. *Ficus*

paludica Standl., will be treated as belonging to this pattern. It presents wide distribution through Boreal Brazilian, and only one record to South Brazilian pattern. It is found from Northern Brazil to Maranhao, also in Bolivia (only one record) and Colombia, at altitudes between 180-750m in ‘terra firme’ high forest, in clay soil (Fig. 4).

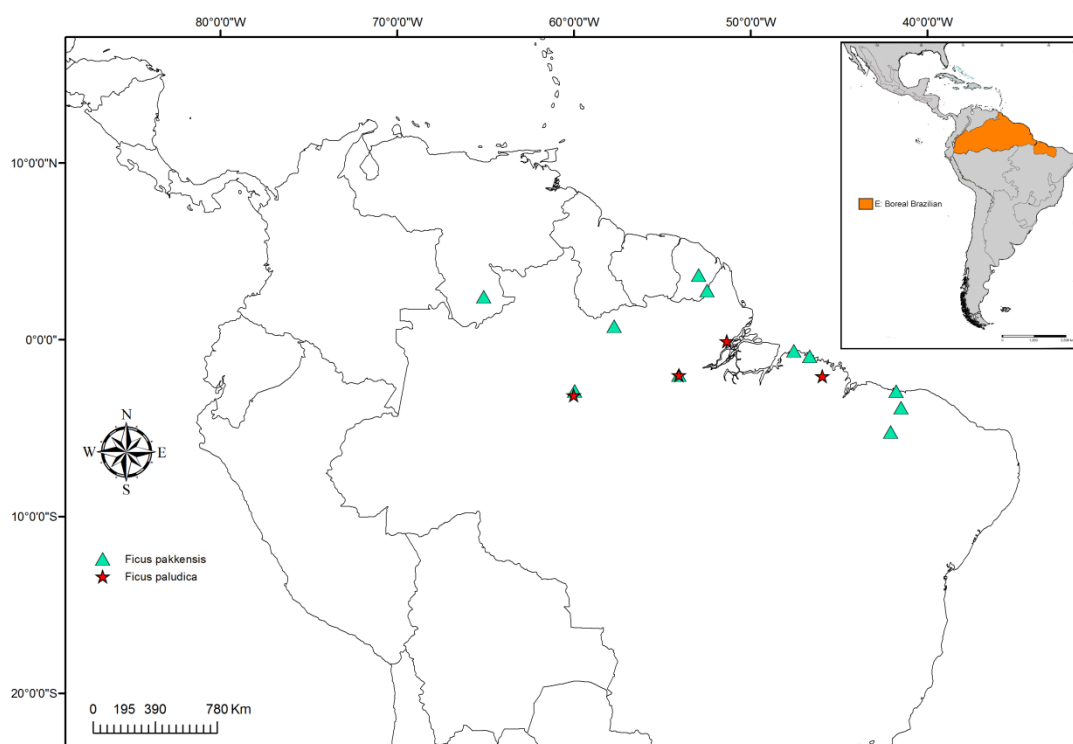


Figure 4: Boreal Brazilian pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

South Brazilian: comprises the Ucayali, Madeira, Rondônia and Yungas provinces, according to Morrone (2014). Two species appears in this pattern: *Ficus aripuanensis* C.C. Berg & Kooy and *F. hatschbachii* C.C. Berg & Catauta. *Ficus aripuanensis* presents predominant distribution in this pattern and can be found near the

watercourses, igarapés and igapó forest, Cerrado, in stony or clay soil, while *F. hatschbachii* is found up to 100 m altitude in periodically flooded grasslands (Fig. 5).

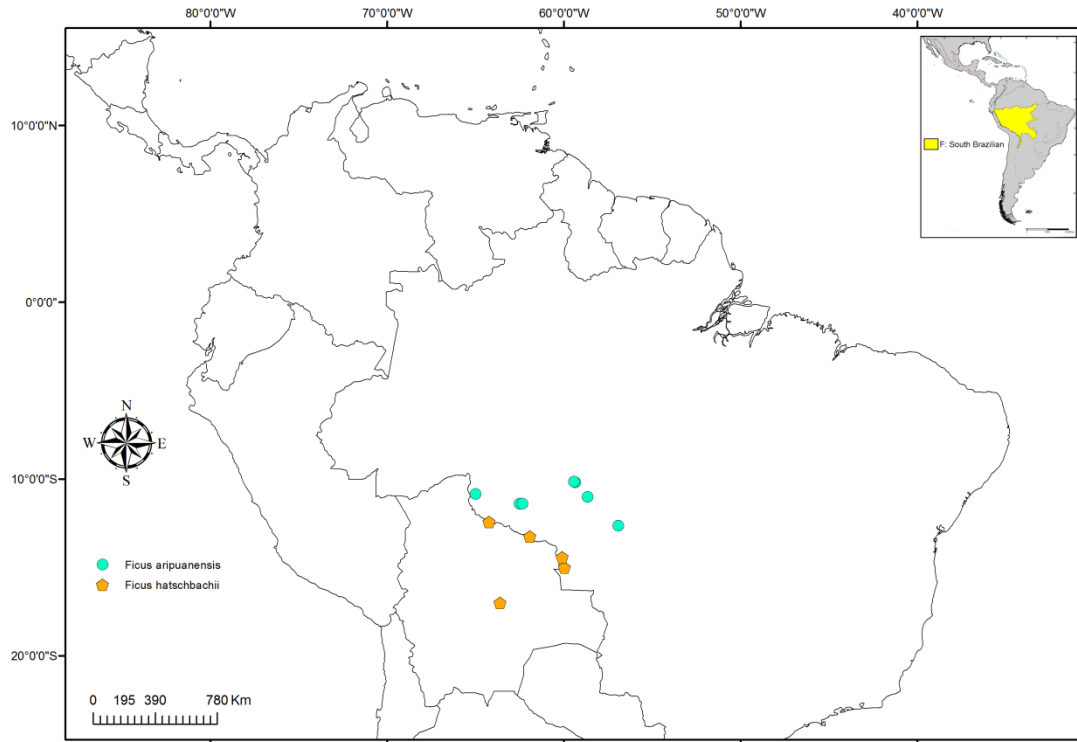


Figure 5: South Brazilian pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Parana: this pattern ranges from Southeastern Brazil, northeastern Argentina and eastern Paraguay. Two species, *F. arpazusa* Casar. and *F. eximia* Schott, can be found in this pattern, and although possess records in Chacoan or South Brazilian, both were positioned in Parana pattern, due the wide distribution, since Santa Catarina up to Paraíba. *Ficus arpazusa* is found in forest or pasture areas, between 300–1150 m altitude, while *F. eximia* prefers places next to watercourses, in forest or disturbed areas, between 180–750 m altitude (Fig. 6).

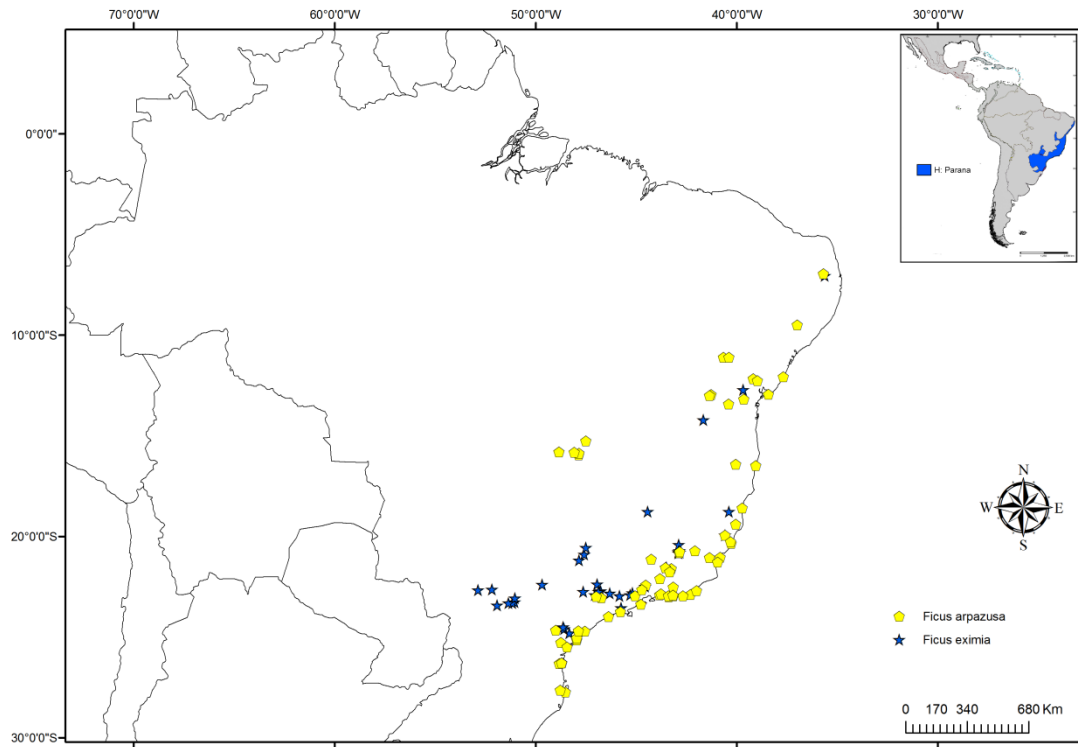


Figure 6: Parana pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Boreal Brazilian-South Brazilian: this pattern comprises two biogeographical regions from Morrone (2014): Boreal and South Brazilian dominions and it is represented by four species: *F. krukovii* Standl., *F. lauretana* Vázq. Avila, *F. nigrotuberculata* Pelissari & Romaniuc and *F. tubulosa* Pelissari & Romaniuc. These species occurs mostly in ‘terra firme’ forest and ‘igapó’ forest, often in clay soil, next to watercourses. *F. krukovii* and *F. lauretana* are found up tp 200 m altitude, while *F. nigrotuberculata* in altitudes up to 750 m, and *Ficus tubulosa* between 185–450 m altitude (Fig. 7).

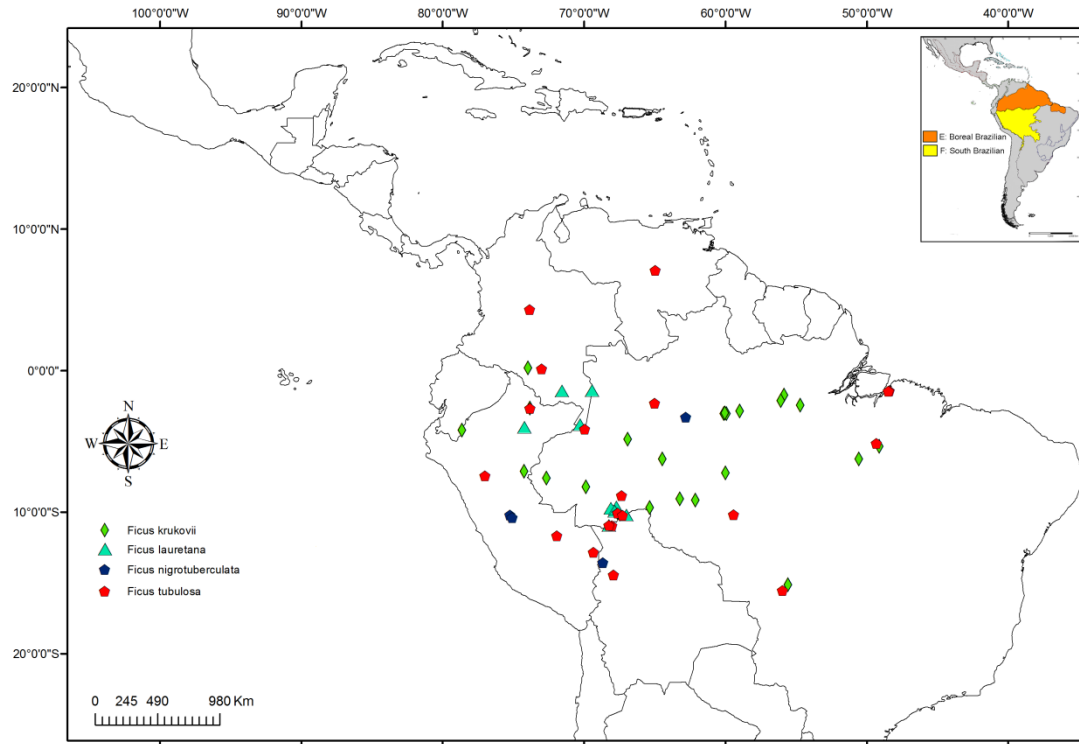


Figure 7: Boreal Brazilian-South Brazilian pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Boreal Brazilian-Pacific: comprise two biogeographical regions, and it is represented by two species, with predominant distribution in these two patterns. *Ficus pallida* Vahl, is distributed through Northern Brazil, also in French Guiana, Colombia and Venezuela, up to 1300 m altitude, often in flooded areas in clay soil, while *F. broadwayi* Urb. is found from Bahia to Trinidad and Tobago by the Brazilian Northeast, between 63-700 m altitude, in ‘mata firme’ forest areas, on sandy soil or near watercourses (Fig. 8).

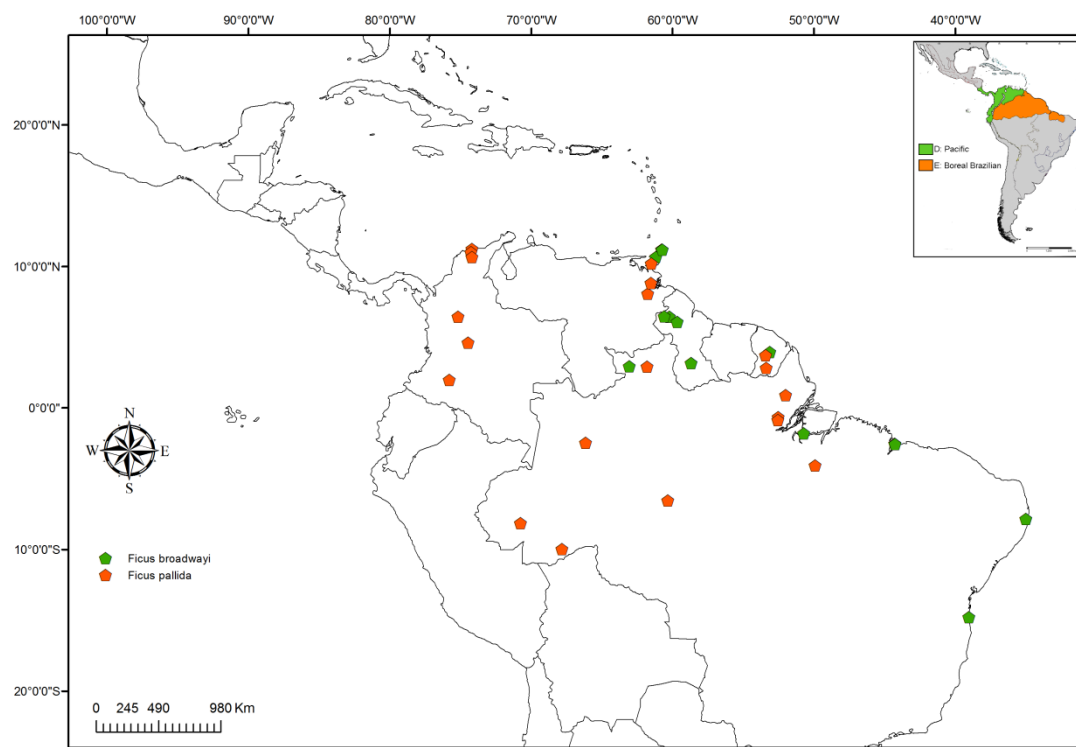


Figure 8: Boreal Brazilian-Pacific pattern of biogeographic regionalization of species from “citrifolia” and “pertusa” complexes.

Divergence Time Estimation (based on samples obtained in Chapter 1)

Our divergence time tests (Fig. 9; Appendix 2) suggest that section *Americanae* diverged from other sections in *Ficus* approximately 73.87 Mya, during the Late Cretaceous (**node A** with 95% HPD, 84.03–62.74 Mya). The sampling in this study is scarce to estimate the age of the section, but the results are close to the results published by Datwyler & Weiblen (2004) and Zerega *et al.* (2005) to the tribe Ficeae. The results show probable divergence of Ficeae tribe in ~83 Mya and ~72 Mya, respectively.

Node B suggests that the lineage that gave rise to the Neotropical *Ficus* has diversified probably in Paleocene, to about 64.78 Mya (HPD 95%, 76.02–48.29 Mya), and the lineage which emerged *F. citrifolia* has probably diversified in Oligocene, in approximately 24.72 Mya (node C, HPD 95%, 46.93–17.05 Mya).

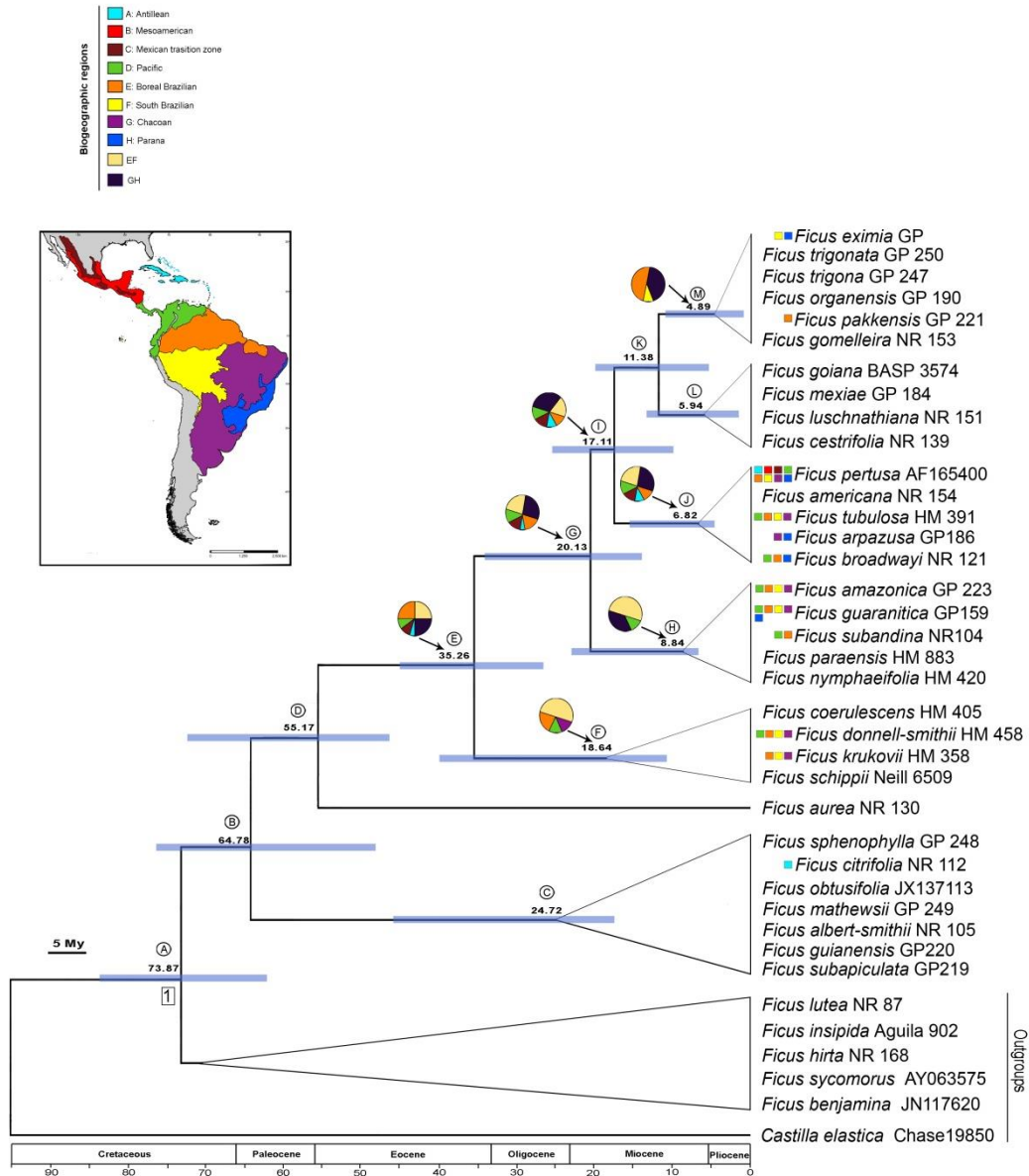


Figure 9: Chronogram resulting from the BEAST analysis of the combined sequence data (ITS and G3pdh) of *Ficus* section *Americanae*, with focus on species from “citrifolia” and “pertusa” complexes. Bars represent the 95% high posterior density credibility interval for node ages, and numbers above branches are ages of nodes. Pie graphs report relative probabilities from the statistical dispersal-vicariance analysis (S-DIVA) of the RASP analyses overlaid onto the maximum clade credibility chronogram from BEAST. Current distributions are indicated before the species names. Calibration point is indicated by 1 within square. Nodes A-M within circles are discussed in the text. Biogeographic regions from Morrone (2014).

Node E suggest the lineage that probably originated species related to complex “citrifolia”, diversified in Eocene, in 35.26 Mya (HPD 95%, 45.96–26.07 Mya), with probable emergence of species *F. krukovii* and *F. donnell-smithii* in Miocene, in approximately 18.64 Mya (node F, HPD 95%, 39.98–10.87 Mya), with probable ancestral distribution area in South America, between Boreal Brazilian and South Brazilian patterns.

Node H shows the probable appearance of the lineage that gave rise to species *F. amazonica*, *F. guaranitica* and *F. subandina*, in 8.84 Mya, during the Miocene (HPD 95%, 23.22–6.31 Mya), with ancestral distribution area predominantly in Boreal and South Brazilian patterns, with *F. subandina* extending to Pacific pattern, *F. amazonica* extending to north in Pacific and to south in Chacoan patterns, and *F. guaranitica* extending through Pacific to Parana patterns.

The analysis also suggests that the most recent lineage of species related to complex “citrifolia”, (*F. eximia* and *F. pakkensis*), arose in the early Pliocene, at approximately 4.89 Mya (**node M**, HPD 95%, 10.79–0.85 Mya). *Ficus pakkensis* remained restrict to Boreal Brazilian pattern, while the lineage of *F. eximia* colonized almost all Parana Pattern, with a few specimens in South Brazilian pattern.

Node I suggest the diversification of lineage of species related to complex “pertusa” and other lineages (including species from complex “citrifolia”, **node M**) in Miocene, at approximately 17.11 Mya (HPD 95%, 25.17–9.84 Mya), with predominant geographical distribution in Chacoan-Parana patterns.

Node J suggests the probable emergence of all species from complex “pertusa”, here studied, also in Miocene at approximately 6.82 Mya (HPD 95%, 15.51–4.76 Mya), with predominant geographical distribution in Boreal-South Brazilian and Chacoan-

Parana patterns, with *F. tubulosa* and *F. broadwayi* extending to Pacific, and *F. pertusa* with wide distribution in Neotropics, including Antillean dominion.

Discussion

The isolation of species in South America would have arisen to the ancestral lineage of the species from “citrifolia” and “pertusa” complexes. According to the results generated by RASP/S-DIVA, the common ancestor occurred predominantly in Boreal Brazilian-South Brazilian, Chacoan-Parana dominions, at about 35 Mya (Node E), during the separation of South America from Antarctica.

The lineage that gave arisen to *F. donnel-smithii* and *F. krukovii* (Node F), *F. subandina*, *F. guaranitica* and *F. amazonica* (Node H) has propable origin at 18.64 Mya and 8.84 Mya, respectively, at Miocene, during the Andean uplift and formation of Panama Isthmus. Both of these events have probably played a central role in the diversification of the major lineages on American species of *Ficus*. The gradual uplift of the Eastern Cordillera creates a huge watershed, forming the Pebas system (Burnham & Graham, 1999; Wesselingh *et al.*, 2002; Antonelli *et al.*, 2009; Hoorn *et al.*, 2010; Antonelli *et al.*, 2011) that might have been a geographical barrier between lineages, during the Middle Miocene. But that may have allowed the colonization of the Pacific region, by some species specially *F. subandina*, via Peri - Amazonian distribution.

During Middle Miocene (~16-10 Mya) forests were probably continuous, from the Pacific to the Atlantic, and more extensive than the current ones (Morley 2000). Approximately in this period (17.11 Mya) the lineage that probably gave arisen to the species from “pertusa” complex (Node I), and the lineage with two species from “citrifolia” complex (Node M), diverged and some species colonized the Atlantic forest. With a few representatives in Chacoan and South Barzilian patterns, we almost can

consider *F. arpazusa* and *F. eximia* as endemic to Parana pattern. The colonization of lineages in the Mesoamerican region (*F. pertusa*, Node J) arose probably during late Miocene to Pliocene (15.51–4.76 Mya). These stages match with the formation of the land bridge and closing of the Panama Isthmus during Pliocene, at about 3.5 Ma (Coates *et al.*, 1992; Burnham & Graham, 1999; Hoorn *et al.*, 2010).

Our analyses reinforce the importance of geological and climatic events beyond the biogeographical patterns, in understanding the diversification of *Ficus* lineages in the Neotropical region.

REFERENCES

- Akaike, H. (1974) A new look at the statistical model identification. *I. E. E. E. Transaction Automatic Control*, **19**, 716–723.
- Antonelli, A., Nylander, J.A., Persson, C. & Sanmartín, I. (2009) Tracing the impact of the Andean uplift on Neotropical plant evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **106**, 9749–9754.
- Antonelli, A. & Sanmartín, I. (2011) Why are there so many plant species in the Neotropics? *Taxon*, **60**, 403–414.
- Bell, C.D., Soltis, D.E. & Soltis, P.S. (2010) The age and diversification of the angiosperms re-revisited. *American Journal of Botany*, **97**, 1296–1303.
- Berg C.C. (2007) Proposal for treating four species complexes in *Ficus* subgenus *Urostigma* section *Americanae* (Moraceae). *Blumea* **52**: 295–312.
- Berg, C.C. & Villavicencio, X. (2004) Taxonomic studies on *Ficus* (Moraceae) in the West Indies, extra-Amazonian Brazil, and Bolivia. *Illicifolia* **5**: 1–132.

- Biomatter (2014) Geneious ® version 8.0.2. Biomatters development team. Available at: <http://www.geneious.com> (accessed 12 May 2014).
- Blackburn, T.M. & Gaston, K.J. (2002) Macroecology is distinct from biogeography. *Nature*, **418**, pp. 723.
- Bouckaert, R., Drummond, A.J., Rambaut, A. & Suchard, M.A. (2013) BEAST version 2.1.0. Bayesian Evolutionary Analysis Sampling Trees. Available at: <http://www.beast2.org/>
- Bouckaert, R., Heled, J., Kühnert, D., Vaughan, T., Wu, C.-H., Xie, D., Suchard, M.A., Rambaut, A. & Drummond, A.J. (2014) BEAST 2: A Software Platform for Bayesian Evolutionary Analysis. *PLoS Computational Biology*, **10**, e1003537.
- Burnham, R.J. & Graham, A. (1999) The history of neotropical vegetation: new developments and status. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **82**, 546–589.
- Chenna, R., Sugawara, H., Tadashi, K., Lopez, R., Gibson, T.J., Higgins, D.G. & Thompson, J.D. (2003) Multiple sequence alignment with the Clustal series of programs. *Nucleic Acids Research*, **31**, 3497–3500.
- Coates, A.G., Jackson, J.B., Collins, L.S., Cronin, T.M., Dowsett, H.J., Bybell, L.M., Jung, P. & Obando, J.A. (1992) Closure of the Isthmus of Panama: the near-shore marine record of Costa Rica and western Panama. *Geological Society of America Bulletin*, **104**, 814–828.
- Coates, A.G. & Obando, J.A. (1996) The geologic evolution of the Central American Isthmus. *Evolution and environment in tropical America* (ed. by J.B.C. Jackson, A.F. Budd and A.G. Coates), pp. 21–56. University of Chicago Press Chicago, Chicago.
- Collinson, M.E. (1989) The fossil history of the Moraceae, Urticaceae (including Cecropiaceae), and Cannabaceae. *Evolution, Systematics, and Fossil History of the*

- Hamamelidae*, Vol. 2, 'Higher' Hamamelidae, Systematics Ass., Special Volume 40B. (ed. by P.R. Crane and S. Blackmore), pp. 319–339. Clarendon Press, Oxford.
- Cruaud, A., Rønsted, N., Chanterasuwan, B., Chou, L.S., Clement, W.L., Couloux, A., Cousins, B., Genson, G., Harrison, R.D., Hanson, P.E., Hossaert-McKey, M., Jabbour-Zahab, R., Jousset, E., Kerdelhué, C., Kjellberg, F., Lopez-Vaamonde, C., Peebles, J., Peng, Y.-Q., Pereira, R.A.S., Schramm, T., Ubaidillah, R., van Noort, S., Weiblen, G.D., Yang, D.-R., Yodpinyanee, A., Libeskind-Hadas, R., Cook, J.M., Rasplus, J.-Y. & Savolainen, V. (2012) An Extreme Case of Plant-Insect Codiversification: Figs and Fig-Pollinating Wasps. *Systematic Biology*, **61**, 1029–1047.
- Datwyler, S.L. & Weiblen, G.D. (2004) On the origin of the fig: phylogenetic relationships of Moraceae from *ndhF* sequences. *American Journal of Botany*, **91**, 767–777.
- Davis, C.C., Bell, C.D., Mathews, S. & Donoghue, M.J. (2002) Laurasian migration explains Gondwanan disjunctions: evidence from Malpighiaceae. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **99**(10), 6833–6837.
- Doyle, J.J. & J.L. Doyle. (1987) A rapid DNA isolation procedure for small amounts of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* **19**: 11–15.
- Drummond, A.J., Ho, S.Y.W., Phillips, M.J. & Rambaut, A. (2006) Relaxed phylogenetics and dating with confidence. *PLoS Biology*, **4**(5), 699–710.
- N. Fierer (2008) Microbial biogeography: patterns in microbial diversity across space and time. *Accessing Uncultivated Microorganisms: from the Environment to Organisms and Genomes and Back*. (ed. K. Zengler), pp. 95–115. ASM Press, Washington DC.

- Gentry, A.H. (1982) Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny? *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **69**, 557–593.
- Gernhard, T., Hartmann, K. & Steel, M. (2008) Stochastic properties of generalised Yule models, with biodiversity applications. *Journal of Mathematical Biology*, **57**, 713–735.
- Hoorn, C., Wesselingh, F.P., Ter Steege, H., Bermudez, M.A., Mora, A., Sevink, J., Sanmartin, I., Sanchez-Meseguer, A., Anderson, C.L., Figueiredo, J.P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F.R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Sarkinen, T. & Antonelli, A. (2010) Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. *Science*, **330**, 927–931.
- Iturralde-Vinent, M.A. (2003). The conflicting paleontologic versus stratigraphic record of the formation of the Caribbean Seaway. *American Association of Petroleum Geologists Memoir*, **79**, 75–88.
- Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., Buxton, S., Cooper, A., Markowitz, S., Duran, C. Thierer, T., Ashton, B., Meintjes, P. & Drummond, A. (2012) Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, **12**, 1647–1649.
- Lillegraven, J.A., Kraus, M.J. & Bown, T.M. (1979) Paleogeography of the world of the Mesozoic. *Mesozoic Mammals: the first two thirds of mammalian history*. (ed. by J.B.C. Jackson, A.F. Budd and A.G. Coates), pp. 277–308. University of California Press, Berkeley.
- Machado, C.A., Jouselin, 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. Series B: Biological Sciences*, **268**, 685–694.
- Morrone, J.J. (2014) Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa*, **3782**, 1–110.
- Pitman, W.C., Cande, S., LaBrecque, J. & Pindell, J. (1993) Fragmentation of Gondwana: the separation of Africa from South America. *Biological relationships between Africa and South America*, **15**, 34.
- Posada, D. & Crandall, K.A. (1998) Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics*, **14**, 817–818.
- Posada, D. & Buckley, T.R. (2004) Model Selection and Model Averaging in Phylogenetics: Advantages of Akaike Information Criterion and Bayesian Approaches Over Likelihood Ratio Tests. *Systematic Biology*, **53**, 793–808.
- Rambaut, A. (2002) Se-Al. Sequence alignment editor, version 2.0a11. Available at: <http://beast.bio.ed.ac.uk/software/seal> (accessed 15 may 2014).
- Rambaut, A. (2014) FigTree, Tree Figure Drawing Tool, version 1.4.2. Available at: <http://beast.bio.ed.ac.uk/software/figtree> (accessed 20 october 2014).
- Rambaut, A. & Drummond, A.J. (2013) TreeAnnotator version 2.0.3. Available at: <http://beast.bio.ed.ac.uk/treeannotator> (accessed 25 october 2014).
- Rønsted, N., Weiblen, G.D., Cook, J.M., Salamin, N., Machado, C.A. & Savolainen, V. (2005) 60 million years of co-divergence in the fig-wasp symbiosis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **272**, 2593–2599.
- Strand, A. E., J. Leebens- Mack, and B. G. Milligan. (1997) Nuclear DNA based markers for plant evolutionary biology. *Molecular Ecology* **6**: 113–118.

- Weiblen, G.D. (2000) Phylogenetic relationships of functionally dioecious *Ficus* (Moraceae) based on ribosomal DNA sequences and morphology. *American Journal of Botany*, **87**, 1342–1357.
- Wesselingh, F.P., Räsänen, M.E., Irion, G., Vonhof, H.B., Kaandorp, R., Renema, W., Romero Pittman, L. & Gingras, M. (2002) Lake Pebas: A palaeoecological reconstruction of a Miocene, long-lived lake complex in western Amazonia. *Cainozoic Research*, **1**, 35–81.
- White, T. J., T. Bruns, S. Lee, and J. Taylor. (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. Pp. 315–322. in *PCR Protocols*, eds. M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, and T. J. White. California: Academic Press.
- Xu, L., Harrison, R.D., Yang, P. & Yang, D.R. (2011) New insight into the phylogenetic and biogeographic history of genus *Ficus*: Vicariance played a relatively minor role compared with ecological opportunity and dispersal. *Journal of Systematics and Evolution*, **49**, 546–557.
- Yu, Y., Harris, A.J. & He, X.J. (2010) S-DIVA (Statistical Dispersal-Vicariance Analysis): a tool for inferring biogeographic histories. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **56**, 848–850.
- Yu, Y., Harris, A.J. & He, X.J. (2012) RASP (Reconstruct Ancestral State in Phylogenies) version 3.0. Available at: <http://mnh.scu.edu.cn/soft/blog/RASP> (accessed 25 october 2014).
- Zerega, N.J., Clement, W.L., Datwyler, S.L. & Weiblen, G.D. (2005) Biogeography and divergence times in the mulberry family (Moraceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **37**, 402–416.

Appendix

Appendix 1: Taxa from *Ficus* and outgroups included in the study.

Taxon	Voucher	Article	Epic	G3pdh	ITS
<i>Castilla elastica</i>	C 19850	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730143
<i>Ficus albert-smithii</i>	NR 105	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730069
<i>Ficus americana</i>	NR 154	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092339	AY730070
<i>Ficus aurea</i>	NR 130	Cruaud, A. <i>et al.</i> 2012	---	EU087636	EU091598
<i>Ficus benamina</i>	Xu 2012	Xu <i>et al.</i> 2012	---	JN117687	JN117620
<i>Ficus broadwayi</i>	NR 121	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092341	AY730072
<i>Ficus cestrifolia</i>	NR 139	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092342	AY730076
<i>Ficus citrifolia</i>	NR 112	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730077
<i>Ficus gomelleira</i>	NR 153	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730081
<i>Ficus hirta</i>	NR 168	Ronsted <i>et al.</i> 2008 / Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	EF092386	AY730127
<i>Ficus insipida</i>	A 902	Pederneiras <i>et al.</i> 2015	---	KM186212	KM186249
<i>Ficus luschnathiana</i>	NR 151	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730082
<i>Ficus lutea</i>	NR 87	Renoult <i>et al.</i> 2009	---	---	GQ504296
<i>Ficus obtusifolia</i>	Xu 2012	Yao <i>et al.</i> 2013	---	---	JX137113
<i>Ficus pertusa</i>	V09	Weiblen 2000	---	---	AF165400
<i>Ficus schippii</i>	N 6509	Ronsted <i>et al.</i> 2005	---	---	AY730089
<i>Ficus subandina</i>	NR 104	Ronsted <i>et al.</i> 2007	---	---	DQ455668
<i>Ficus sycomorus</i>	Jousselin 2003	Jousselin <i>et al.</i> 2003	---	---	AY063575
<i>Ficus amazonica</i>	GP223	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus arpazusa</i>	GP186	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus coerulescens</i>	HM405	Obtained in this paper	---	G	G
<i>Ficus donnell-smithii</i>	HM458	Obtained in this paper	---	---	G
<i>Ficus eximia</i>	GP160	Obtained in this paper	G	---	G
<i>Ficus goiana</i>	BASP3574	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus guaranitica</i>	GP159	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus guianensis</i>	GP220	Obtained in this paper	---	G	G
<i>Ficus krukovii</i>	HM358	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus mexiae</i>	GP184	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	HM420	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus organensis</i>	GP190	Obtained in this paper	---	---	G
<i>Ficus pakkensis</i>	GP221	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus paraensis</i>	HM883	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus sphenophylla</i>	GP248	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus subapiculata</i>	GP219	Obtained in this paper	---	---	G
<i>Ficus trigona</i>	GP247	Obtained in this paper	G	G	G

<i>Ficus trigonata</i>	GP250	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus tubulosa</i>	HM391	Obtained in this paper	G	G	G
<i>Ficus mathewsii</i>	GP249	Obtained in this paper	G	G	G

Appendix 2: Age estimates from BEAST analyses and ancestral state reconstruction from RASP analyses. HPD: highest posterior density; S-DIVA: statistical dispersal–vicariance analysis.

Node number and major clades	Age estimate 95% HPD	Probabilities for nodal reconstruction - S-DIVA
Node A - <i>Ficus</i>	73.87 Mya 84.03–62.74 Mya	Not shown
Node B – <i>Ficus</i> neotropical	64.78 Mya 76.02–48.29 Mya	Not shown
Node C – <i>Ficus citrifolia</i> group	24.72 Mya 46.93–17.05 Mya	Not shown
Node D – <i>Ficus aurea</i> group	55.17 Mya 72.53–46.02 Mya	Not shown
Node E – <i>Ficus schippii</i> group	35.26 Mya 45.96–26.07 Mya	E: 0.25; EF: 0.25; GH: 0.25; D: 0.10; C: 0.10; A: 0.05
Node F – <i>Ficus schippii-krukovii</i> group	18.64 Mya 39.98–10.87 Mya	EF: 0.60; E: 0.20; D: 0.10; G: 0.10
Node G - <i>Ficus nymphaeifolia</i> group	20.13 Mya 34.38–14.03 Mya	EF: 0.30; GH: 0.30; E: 0.15; D: 0.10; C: 0.10; C: A: 0.05
Node H – <i>Ficus nymphaeifolia-paraensis</i> group	8.84 Mya 23.22–6.31 Mya	EF: 0.60; GH: 0.30; D: 0.10
Node I - <i>Ficus broadwayi</i> group	17.11 Mya 25.17–9.84 Mya	GH: 0.40; EF: 0.20; E: 0.10; D: 0.10; C: 0.10; A: 0.10
Node J - <i>Ficus broadwayi-paraensis</i> group	6.82 Mya 15.51–4.76 Mya	GH: 0.30; EF: 0.30; E: 0.10 D: 0.10; C: 0.10; A: 0.10
Node K - <i>Ficus cestrifolia</i> group	11.38 Mya 19.91–5.23 Mya	Not shown
Node L - <i>Ficus cestrifolia-luschnathiana</i> group	5.94 Mya 13.62–1.62 Mya	Not shown
Node M - <i>Ficus gomelleira</i> group	4.89 Mya 10.79–0.85 Mya	E: 0.45; GH: 0.45; F: 0.10

CONCLUSÃO DA TESE

Numa tentativa de organizar o grupo, foram propostas inúmeras sinonímias, que não refletem à morfologia e riqueza das espécies da seção *Americanae*. A grande variação morfológica observada, por exemplo, em *F. pertusa*, a grande quantidade de sinônimos e as espécies recém descritas nos levaram a propor o estudo da taxonomia, filogenia e biogeografia de dois “complexos” propostos para a seção. Foram tratadas onze espécies para o “citrifolia” e nove para o complexo “pertusa”. Isso representa um incremento de quase 54% no número de espécies consideradas anteriormente por Berg, principalmente devido ao restabelecimento e descrição de novas espécies. O estudo aqui apresentado reforça a importância de trabalhos de revisão taxonômica aprofundada, fazendo-se valer dos tipos e protólogos, especialmente para as espécies pertencentes à seção *Americanae*.

A análise biogeográfica das espécies foi crucial para resolver problemas de interpretação taxonômica como, por exemplo, em *F. guaranitica*, considerada um sinônimo de *F. citrifolia*. A primeira é amplamente distribuída na América do Sul, enquanto a segunda é restrita às Antilhas.

Tanto a morfologia quanto o estudo molecular corroborou o que pensávamos a respeito dos “complexos”: não há sustentação morfológica ou molecular que nos permita, por hora, propor subções para a seção *Americanae*. Espécies de todos os “complexos” informalmente propostos foram testados na filogenia, e apenas o complexo “pertusa” agrupa as espécies a ele relacionados, com a adição de *F. americana*, pertencente ao complexo “americana”.

Portanto, a classificação em complexos não deve ser usada, nos levando a concluir que, futuros estudos filogenéticos devem ser realizados para a seção *Americanae*, com

incremento da amostragem e utilização de bons marcadores, uma vez que o marcador EPIC, desenvolvido especialmente para *Ficus*, não nos deu resposta. Além disso, estudos utilizando a técnica de Next Generation podem nos dar um melhor entendimento das relações entre as espécies e permitir que melhores marcadores sejam desenvolvidos.

Anexo I

ARTIGOS PUBLICADOS ORIUNDOS DA TESE

1. *Ficus tubulosa* (Moraceae), a new Amazonian species and the re-establishment of *Ficus trachelosyce*.

Phytotaxa 170 (3): 207–212. 2014.

<http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.170.3.6>

2. A new Amazonian species of *Ficus* L. (Moraceae).

Phytotaxa 239 (1): 096–100. 2015.

<http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.239.1.10>