

Composição florística e estrutura de
Campinaranas na Reserva de
Desenvolvimento Sustentável
do Rio Negro



Francisco Javier Farroñay Pacaya
2019



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE
CAMPINARANAS NA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO RIO NEGRO, AMAZÔNIA CENTRAL**

FRANCISCO JAVIER FARROÑAY PACAYA

Dissertação de mestrado apresentado ao
Programa de Pós-Graduação em Botânica,
do Instituto de Pesquisas da Amazônia,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Botânica.

ORIENTADOR: Dr. ALBERTO VICENTINI

MANAUS – AM

JULHO, 2019

A MINHA FAMÍLIA, AMIGOS E TODOS AQUELES QUE MEREÇAM
PERMANECER NA MEMORIA,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é produto do trabalho conjunto de várias pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a sua conclusão.

Agradeço a Alberto Vicentini, por sua orientação incondicional, amizade, confiança e camaradagem durante esses anos, suas valiosas sugestões e discussões me encaminharam desde o início deste projeto. Sem dúvida, aprendi muito com ele, não só sobre plantas, evolução, programação, fotografia e campinaranas, mas também sobre outros aspectos que são mais importantes para a leve caminhada pela vida. Muchas gracias, Beto.

Aos meus amigos botânicos do LABOTAM: Ricardo Perdiz, Eduardo Prata, Flávio Costa, Thamires Macedo e Marisabel Ureta. Grato a eles pelas viagens de campo, conversas, trocas de ideias, cervejas e além de tudo pelo conhecimento e amizade compartilhada sempre. Obrigado, bebês.

À toda minha família que está sempre comigo, a meu pai, irmãos, tios, avós, primos e sobrinhos, especialmente a minhas duas mães: Marizol e Maritere, obrigado por tudo.

À minha nova família manauara: “The Jungle House” com Regis, Diego, Rafael e Karol, obrigado a vocês por tantas refeições, amizade sincera, faxinas e alegrias compartilhadas, obrigado por ter me feito sentir em casa em todos os aspectos.

Aos meus amigos iquiteños em Manaus: Carlitos, Magno, Rommel e Erick Oblitas, pelo bom recebimento durante meus primeiros dias em terras brasileiras.

Aos meus amigos iquiteños em Iquitos: Samantha, Richard, Jhoao, Melissa, Hámbar, Lesly, Yiusy e Jean que, com suas boas energias e encorajamento, sempre me acompanhavam durante meu processo de aprendizado para me tornar um “plantero”.

Aos meus amigos botânicos iquiteños: A Marcos, Luchito, Hellen, Roosevelt; Tony, Fredy, Roger e Gilberto, pelas inúmeras saídas às florestas peruanas.

À Nalláret Dávila, por seu acompanhamento, amizade, “maus conselhos”, boas vibrações e cervejas durante todo esse tempo.

À Ana Andrade pelo seu apoio logístico e me fornecer alguns materiais para poder estabelecer minhas parcelas de amostragem.

À equipe do CENBAM-PPBio: William Magnusson, Albertina Lima, Emílio, Rámiro, Andressa e Iderland, pelo apoio logístico e valiosa ajuda para estabelecer as parcelas nas Campinaranas da RDS Rio Negro.

Ao curador do herbário INPA: Mike Hopkins, pelas facilidades oferecidas para poder trabalhar no herbário. Também agradeço à Mariana Mesquita pela ajuda durante o processo de ingresso das amostras ao herário.

Aos moradores do ramal de Uga-Uga na RDS Rio Negro, principalmente ao seu Armando dos Santos e dona Lúcia Pinto, que me alimentaram e abrigaram durante minhas entradas de campo.

Aos meus amigos paulistas sorocabeños: Paulo Gaem e Nicolli Cabello, que me ajudaram na fase inicial do inventário florístico, e que conseqüentemente compartilharam comigo sua valiosa amizade e boas conversas sobre plantinhas junto com as brejas.

Aos meus amigos e colegas da turma BOT/2017: Marisabel, Anchieta, Bianca, Oscarina, Ariel, Izabel, Malika, Gui, Marcelo, Renato, Jéssica, pelas alegrias, conversas e brejinhas compartilhadas ao longo do processo de mestrado.

Aos especialistas taxônomos: seu Zé Ramos, que conseguiu achar os nomes das minhas coletas “indet”; o Magno Vásquez “Copalero”, que nomeou todos os meus “breus” (Burseraceae); à Nállaret Dávila, que nomeou as minhas espécies da sempre difícil família Rubiaceae.

Ao PPG-Botânica pelas disciplinas oferecidas e apoio administrativo durante esses dois anos.

Aos membros da banca de qualificação e de defesa.

À equipe da Expedição Serra do Aracá.

À Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) pelas facilidades para obter as licenças de coleta na RDS Rio Negro

EPÍGRAFE

Quão feliz me sinto aqui, há coisas que agora consigo compreender desde as profundezas do meu interior e que até agora estavam além do meu alcance! [...] Acho que entendo melhor o que significa ser historiador da Natureza. Mergulho todos os dias no grande quadro indescritível da Natureza e, embora não consiga entender, [...] a mera intuição de seu esplendor me enche de sentimentos de alegria que eu nunca tive [...] São três horas da manhã, deixo a rede, porque o sonho foge de mim de tão excitado que estou; abro as persianas e olho para fora, para a noite escura e sublime. Solenes brilham as estrelas e o rio Amazonas me reflete o brilho da lua que está se pondo. Quanto enigma e silêncio me cercam! Eu saio com a lanterna para a fresca varanda e vejo meus queridos amigos, as árvores e arbustos que cercam a casa. Alguns dormem com suas folhas dobradas.

Pará, 16 de agosto de 1819

_ Carl Friedrich Philipp von Martius

Súmario

	Pág.
AGRADECIMENTOS	4
EPÍGRAFE.....	6
INTRODUÇÃO GERAL.....	11
Referências bibliográficas	12
OBJETIVO GERAL.....	14
CAPÍTULO 1	16
Resumo	17
Introdução.....	19
Material e Métodos.....	20
Área de estudo.....	20
Inventário florístico.....	22
Identificação botânica	23
Análises dos dados.....	24
Resultados	25
Composição florística e estrutura da vegetação	25
Similaridade florística com outras áreas de Campinarana.....	29
Discussão.....	31
Similaridade florística de Campinaranas na bacia do Rio Negro	33
Conclusões.....	34
Referências bibliográficas	34
CAPÍTULO 2	87
Resumo	88
Introdução.....	89
A new record and emended description of a rare Amazonian white-sand species: <i>Schoepfia clarkii</i> (Schoepfiaceae).....	91
Notes on morphology and distribution of <i>Acmanthera</i> (A. Juss.) Griseb. (Malpighiaceae), an endemic genus from Brazil.....	101

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa da área de estudo	21
Figura 2. Transecto da metodologia RAPELD (Magnusson et al. 2005).....	23
Figura 3. Curva de acumulação de espécies por parcelas amostradas.	25
Figura 4. Número de indivíduos por categoria de especialização nas Campinaranas da área de estudo.	26
Figura 5. Altura média e desvio padrão das árvores nas parcelas amostradas.	27
Figura 6. Dendrograma de similaridade na composição de espécies entre as parcelas amostradas.	28
Figura 7. Dendrograma de similaridade florística entre as áreas de Campinaranas na bacia do Rio Negro.	30

Lista de tabelas

	Pág.
Tabela 1. Riqueza e diversidade florística das duas classes de vegetação.	26
Tabela 2. Espécies mais abundantes nas Campinaranas da RDS Rio Negro.	28
Tabela 3. Géneros mais diversos nas Campinaranas da RDS Rio Negro.....	29
Tabela 4. Famílias mais diversas e abundantes nas Campinaranas da RDS Rio Negro.	29
Tabela 5. Inventários florísticos ao longo da Bacia do Rio Negro e tributários.....	31

Lista de anexos

Anexo 1. Informações correspondentes às exsicatas utilizadas como referência para a identificação taxonômica dos morfotipos.....	38
Anexo 2. Parâmetros fitossociológicos das Campinaranas da RDS Rio Negro.....	46
Anexo 3. Guia de campo das espécies de plantas de Campinaranas.....	54
Anexo 4. Lista de espécies arbóreas usadas nas análises florísticas de Campinaranas na bacia do Rio Negro.	64

INTRODUÇÃO GERAL

O conhecimento da biodiversidade verídica da Amazônia é importante para a conservação e desenvolvimento sustentável deste ecossistema (Hopkins, 2005). O conhecimento da biodiversidade de plantas da Amazônia ainda é muito baixo, a densidade de coleções é pequena e há grandes áreas que ainda não foram exploradas botanicamente (Nelson et al., 1990; Prance et al., 2000; Hopkins, 2007). Esse modesto conhecimento limita a acuracidade de estudos que tentam explicar a distribuição da biodiversidade amazônica (Hopkins, 2007; Schulman et al., 2007; Steege et al., 2013, 2015; Cardoso et al., 2017). Estimativas sobre a diversidade de plantas na Amazônia sugerem que existam aproximadamente entre 16000 espécies de árvores, das quais 62% ainda são desconhecidas para ciência e não estão presentes em coleções biológicas (Steege et al., 2015, 2013). Um estudo posterior sugere que esses números superestimam a real diversidade, devido à falta de acurácia na determinação taxonômica e indica que há 14003 nomes válidos de espécies de plantas com sementes na Amazônia, das quais 6727 são espécies de árvores (Cardoso et al., 2017).

Para entender os padrões ecológicos da Amazônia em uma escala regional é preciso fazer estudos que descrevam a estrutura e florística das florestas em escala local (Stropp et al., 2009). A floresta amazônica não se deve entender como um enorme bioma homogêneo com as mesmas espécies de plantas, mas sim como um bioma composto por diferentes tipos de florestas, que podem ser diferenciados de uma forma direta pelas espécies que a compõem, ou de uma forma indireta pela topografia, clima ou hidrologia (Terborgh and Andresen, 1998). Estes fatores biogeográficos, pedológicos e microclimáticos contribuíram para o surgimento de várias formações vegetacionais nos trópicos, tais como a floresta de terra firme, floresta de várzea, floresta de igapó, restingas litorâneas, savanas e campinaranas (Pires, 1974).

As campinaranas são um único e importante componente da biodiversidade amazônica (Prance, 1996; ter Steege et al., 2000) e recentemente tem sido reconhecida a importância desses habitats para os padrões de diversidade de espécies, processos evolutivos e serviços ecossistêmicos na região amazônica (Anderson, 1981; Fine and Bruna, 2016; Adeney et al., 2016). Campinaranas são formações vegetacionais sobre solos de areia branca e ocupam aproximadamente 335,000 Km² (5%) do território da eco-região amazônica (Adeney et al., 2016). Em um contexto amplo são caracterizadas por

apresentar distribuição em manchas (insular) circundadas por outros habitats, elevada esclerofilia, dossel baixo e relativamente aberto, e baixa diversidade em relação às florestas de terra firme (Anderson, 1981; Vicentini, 2004; García-Villacorta et al., 2016). Apesar dos progressos no conhecimento florístico das florestas de areia branca na Amazônia, ainda existem consideráveis áreas das quais se desconhece a composição florística e estrutura. Este trabalho tem por objetivo preencher essa falta de conhecimento florístico de uma floresta de areia branca localizada no interflúvio Negro-Solimões.

Referências bibliográficas

- Adeney, J.M.; Christensen, N.L.; Vicentini, A.; Cohn-Haft, M. 2016. White-sand Ecosystems in Amazonia. *Biotropica* 48: 7–23.
- Anderson, A.B. 1981. White-Sand Vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13: 199–210.
- Cardoso, D.; Särkinen, T.; Alexander, S.; Amorim, A.M.; Bittrich, V.; Celis, M.; et al. 2017. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114: 10695–10700.
- Fine, P.V.A.; Bruna, E.M. 2016. Neotropical White-sand Forests: Origins, Ecology and Conservation of a Unique Rain Forest Environment. *Biotropica* 48: 5–6.
- García-Villacorta, R.; Dexter, K.G.; Pennington, T. 2016. Amazonian White-Sand Forests Show Strong Floristic Links with Surrounding Oligotrophic Habitats and the Guiana Shield. *Biotropica* 48: 47–57.
- Hopkins, M.J.G. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. *Rodriguésia* 56: 9–25.
- Hopkins, M.J.G. 2007. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34: 1400–1411.
- Nelson, B.W.; Ferreira, C.A.C.; da Silva, M.F.; Kawasaki, M.L. 1990. Endemism centres, refugia and botanical collection density in Brazilian Amazonia. *Nature* 345: 714–716.
- Pires, J.M. 1974. Tipos de Vegetação da Amazônia. *Buletim Museu Paraense Emílio Goeldi* 5: 48–58.
- Prance, G.T. 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 351: 823–833.
- Prance, G.T.; Beentje, H.; Dransfield, J.; Johns, R. 2000. The Tropical Flora Remains Undercollected. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 67–71.

- Schulman, L.; Toivonen, T.; Ruokolainen, K. 2007. Analysing botanical collecting effort in Amazonia and correcting for it in species range estimation. *Journal of Biogeography* 34: 1388–1399.
- ter Steege, H.; Sabatier, D.; Castellanos, H.; Van Andel, T.; Duivenvoorden, J.; Oliveira, A.A.; et al. 2000. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. *Journal of Tropical Ecology* 16: 801–828.
- Steege, H. ter; Pitman, N.C.A.; Sabatier, D.; Baraloto, C.; Salomão, R.P.; Guevara, J.E.; et al. 2013. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. *Science* 342: 1243092.
- Steege, H. ter; Pitman, N.C.A.; Killeen, T.J.; Laurance, W.F.; Peres, C.A.; Guevara, J.E.; et al. 2015. Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances* 1: e1500936.
- Stropp, J.; Ter Steege, H.; Malhi, Y. 2009. Disentangling regional and local tree diversity in the Amazon. *Ecography* 32: 46–54.
- Terborgh, J.; Andresen, E. 1998. The Composition of Amazonian Forests: Patterns at Local and Regional Scales. *Journal of Tropical Ecology* 14: 645–664.
- Vicentini, A. 2004. A Vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú. In: *Janelas Para a Biodiversidade No Parque Nacional Do Jaú: Uma Estratégia Par Ao Estudo Da Biodiversidade Na Amazônia (SH Borges, S. Iwanaga, CC Durigan & MR Pinheiro, Eds.). Fundação Vitória*, p.117–143.

OBJETIVO GERAL

Conhecer a flora arbórea das campinaranas da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro e avaliar a similaridade florística com outras campinaranas da bacia do Rio Negro.

Capítulo 1



CAPÍTULO 1

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA FLORESTA DE CAMPINARANA NA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO RIO NEGRO E SUA SIMILARIDADE FLORÍSTICA COM OUTRAS ÁREAS DE CAMPINARANAS NA BACIA DO RIO NEGRO

Com: Alberto Vicentini.

Resumo

Estudamos a flora arboréa das florestas de areia branca (campinaranas) na bacia do Baixo Rio Negro, no estado do Amazonas, na Amazônia Central, Brasil. Estabelecemos nove parcelas de 0.03 ha em formações vegetacionais sobre solos arenosos, e marcamos todos os indivíduos de árvores com diâmetro (DAP) ≥ 1 cm. Registramos 2387 indivíduos incluídos em 205 espécies, 118 gêneros e 46 famílias. Em média, registramos 265 indivíduos por parcela. As famílias com maior número de espécies na área de estudo foram Fabaceae (30 espécies), Lauraceae (20), Rubiaceae (16), Chrysobalanaceae (13), Burseraceae e Myrtaceae (10). Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Licania* (11 espécies), *Ocotea* (11), *Protium* (9), *Macrobium* (7) e *Myrcia* (7). As espécies mais abundantes foram *Adiscanthus fusciflorus* (109 ind.), *Acmanthera minima* (82), *Myrcia grandis* (63), *Caraipa* sp2. (61) e *Myrcia clusiifolia* (56). As análises de similaridade com outras áreas de campinarana sugerem que nossa área de estudo é mais similar floristicamente com áreas geograficamente próximas que com áreas situadas na mesma região biogeográfica.

Abstract

We studied the tree flora of the white-sand vegetation (WSV) in the Lower Rio Negro basin, in the Amazonas state, Central Amazon, Brazil. We established nine plots of 0.03 ha in vegetation formations on sandy soils, and we marked all individuals of trees with a diameter (DBH) > 1 cm. We registered 2387 individuals included in 205 species, 118 genera and 46 families. On average, we registered 265 individuals per plot. The families with the largest number of species in the study area were Fabaceae (30 species), Lauraceae (20), Rubiaceae (16), Chrysobalanaceae (13), Burseraceae and Myrtaceae (10). The genera with the highest species richness were *Licania* (11 species), *Ocotea* (11), *Protium* (9), *Macrolobium* (7) and *Myrcia* (7). The most abundant species were *Adiscanthus fusciflorus* (109 ind.), *Acmanthera minima* (82), *Myrcia grandis* (63), *Caraipa* sp2. (61) and *Myrcia clusiifolia* (56). Similarity analyzes with other WSV areas suggest that our study area is more floristically similar with geographically close areas than with areas located in the same biogeographic region.

Introdução

As campinaranas são diferentes dos distintos bosques típicos de terra firme, e apresentam muitas espécies especialistas e elevado endemismo em escalas local e regional (Anderson 1981, Prance 1996, Fine et al. 2010). Existem linhagens de plantas especialistas que se adaptaram e diversificaram nesse tipo de hábitat (Kubitzki 1990, Givnish et al. 2004, Frasier et al. 2008, Vicentini 2016) e outras espécies provenientes de ancestrais de outros hábitats (Fine et al. 2005, Fine and Baraloto 2016). Por outro lado, a natureza descontínua desses hábitats poderia ter promovido um isolamento alopatrico e especiação em muitos linhagens de plantas (Guevara et al. 2016), como aparentemente é o caso do gênero *Pagamea* (Rubiaceae) (Vicentini 2016, Prata et al. 2018).

As campinaranas da Amazônia Central são floristicamente muito diferenciadas umas das outras e apresentam um alto grau de endemismo em escala regional (Ferreira 2009). Costa (2012) encontrou uma alta proporção de espécies (79%) e gêneros (50%) de plantas de campinaranas de distribuição restrita e apenas 3 espécies (0.26%) e 23 gêneros (8.4%) compartilhadas entre cinco áreas de campinaranas na Amazônia Central. Ferreira (2009) comparou a flora arbórea de nove áreas de campinaranas da Amazônia Brasileira e também reporta baixa similaridade florística entre elas. A baixa similaridade florística indica que a dispersão de espécies de plantas entre manchas de campinaranas poderia estar limitada por barreiras geográficas e ecológicas (Costa 2012), embora esses hábitats possam apresentar mais espécies com mecanismos de dispersão a longa distância que as florestas de terra firme adjacentes (Macedo 1977, Macedo and Prance 1978). De um lado, a fragmentação do hábitat causa elevado endemismo no nível de espécies, enquanto no contexto regional, as mesmas linhagens (gêneros) são filtradas pelas condições edáficas extremas das campinaranas (Guevara et al. 2016).

Estudos demonstraram que as campinaranas contribuem para a alta β -diversidade local na Amazônia (ter Steege et al. 2000), tanto por sua composição florística, quanto pela heterogeneidade estrutural e florística relacionadas a fatores ambientais (nível de inundação, solo, intensidade de fogo, fertilidade) e também pelo elevado nível de endemismo (Vicentini 2004). No entanto, essas formações de vegetação são pouco conhecidas, principalmente nas terras baixas da bacia amazônica. Por exemplo, o complexo de manchas de campinaranas no interflúvio entre os baixos rios Madeira-Purus e extensas áreas de campinaranas do interflúvio dos rios Negro-Branco estão apenas começando a ser estudadas e exploradas (Adeney et al. 2009). Estudos que foquem

localidades específicas são importantes, mas a compilação de dados de vários locais é necessária para uma comparação mais ampla entre os fatores que afetam esses habitats de areia branca na bacia Amazônica (Adeney et al. 2016).

É provável que estudos mais detalhados em áreas pequenas e pouco exploradas da Amazônia produzam a descrição de mais espécies novas, assim como dados de distribuição úteis de espécies que já foram descritas. Dessa forma teremos mais dados para justificar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas na região (Prance et al. 2000). Nesse trabalho, descrevemos a composição florística e estrutura da vegetação de campinarana da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro (RDS do Rio Negro) e também discutimos as relações florísticas dessa campinaranas com outras áreas na bacia do Rio Negro. Levando em consideração o elevado endemismo esperado para áreas de campinaranas isoladas (Anderson 1981, Costa 2012) e a região de Manaus (Oliveira and Daly 1999), a elevada pressão de desmatamento na área de estudo e o fato se situar em uma região biogeográfica (interflúvio Rio Negro – Rio Solimões) onde há poucos estudos florísticos em áreas de campinaranas (Vicentini 2004), indica que o presente trabalho contribui fortemente para o conhecimento florístico de campinaranas pouco conhecidas e ameaçadas.

Material e Métodos

Área de estudo

A área de estudo é localizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro (RDS do Rio Negro), situada entre os municípios de Novo Airão, Iranduba e Manacapuru, no estado do Amazonas (Figura 1). No âmbito biológico, pode-se citar a possível presença de espécies endêmicas em situação vulnerável e de espécies novas; presença de formação vegetal de alta importância para a conservação; heterogeneidade de ambientes; grande número de nascentes de corpos de água, lagos, praias; além disso, essa área está fortemente ameaçada por atividades antrópicas (ARPA 2013).

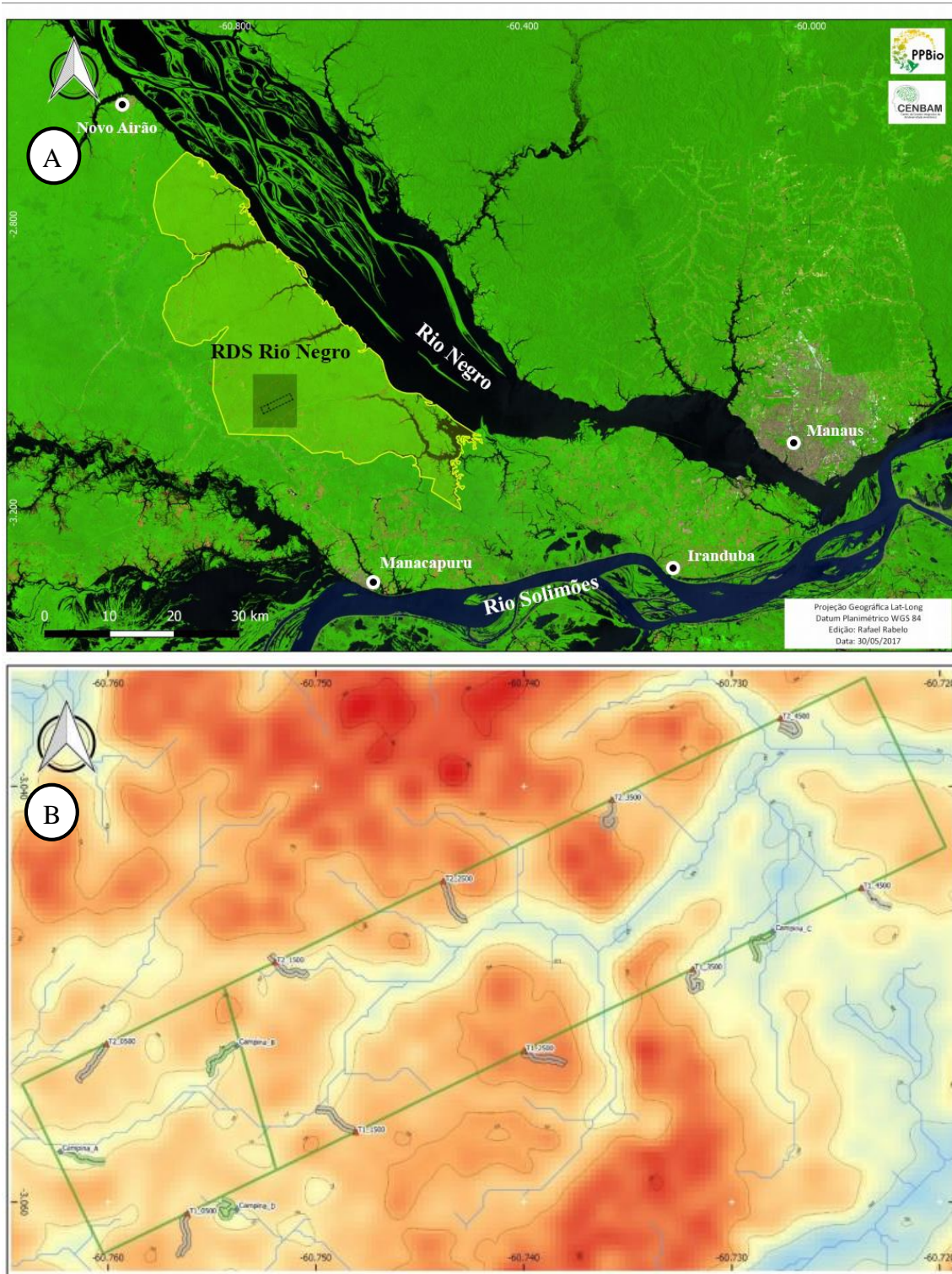


Figura 1. Mapa da área de estudo. A. Localização da RDS Rio Negro e do GRID do PPBIO (a figura 1 acima); B. Detalhe do módulo do PPBIO mostrando a localização das parcelas sob a topografia (SRTM).

Inventário florístico

O presente estudo teve como sítio de amostragem um módulo do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPbio – www.ppbio.inpa.gov.br) recentemente implementado na RDS Rio Negro. A área correspondente à grade é de 5 km² (1 x 5 km) e cada parcela permanente tem 250 m de comprimento e largura variável, sendo posicionada a cada 1 km ao longo do módulo. O inventário das parcelas foi realizado durante os primeiros meses do 2018, e as áreas foram monitoradas até novembro 2018 para obtenção de dados (amostras férteis e fotografias) para construção de um guia botânico (Anexo 3).

Neste estudo, foram utilizadas parcelas correspondentes aos ambientes sobre solos arenosos, e cada parcela seguiu o nível altimétrico, conforme a metodologia RAPELD (Diagnóstico Rápido e Pesquisa de Longa Duração) (Magnusson et al. 2005). A alocação das parcelas em nível altimétrico faz com que as condições ambientais dentro das parcelas (p. ex. tipo de solo) sejam mais homogêneas, permitindo um maior controle dos fatores atuantes em cada unidade amostral (Costa et al. 2005, Magnusson et al. 2005) (Figura 2). Se utilizou um desenho hierárquico para amostrar árvores e palmeiras (designadas coletivamente como árvores). As árvores com DBH > 1 DAP foram amostradas em nove parcelas de 0.03 ha (1.5 x 250 m). O DAP foi medido com fita diamétrica a 1,3 m acima do solo; a altura foi registrada para cada indivíduo usando a média das estimações visuais de pelo menos duas pessoas do inventário; cada indivíduo foi marcado com uma etiqueta de alumínio numerada.

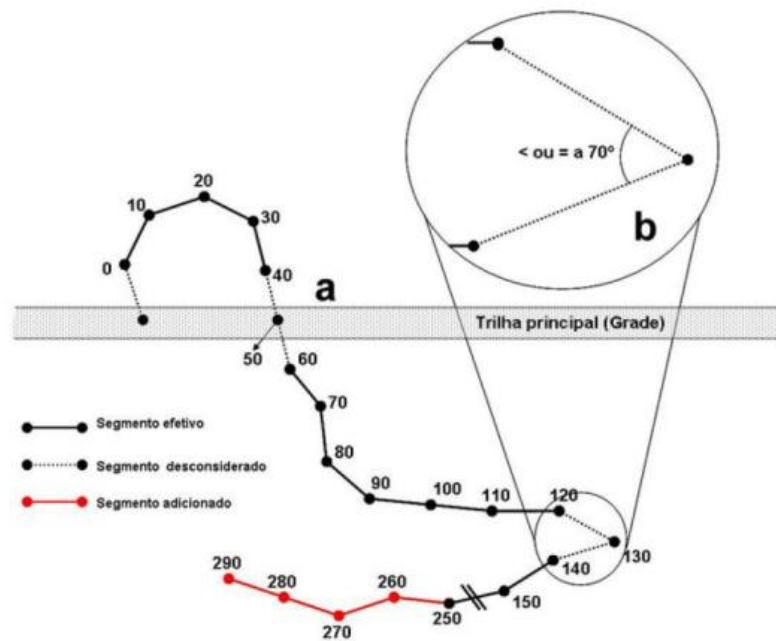


Figura 2. Transecto da metodologia RAPELD (Magnusson et al. 2005).

Identificação botânica

As amostras férteis foram depositadas no herbário INPA. A identificação das amostras coletadas foi feita utilizando bibliografia especializada e por comparação com exsicatas do herbário INPA e outros herbários digitais. O Anexo 4 contém a lista dos nomes taxonômicos e o material testemunho. A taxonomia e nomenclatura seguiu a classificação de “Angiosperm Phylogeny Group” (The Angiosperm Phylogeny Group 2016).

Para padronizar as bases de dados, todas as checklist de inventários em campinaranas na bacia do Rio Negro (ver Tabela 5) foram avaliados para sinonímias e nomes ilegítimos usando o Taxonomic Name Resolution Service v. 3.0 (Boyle et. al 2013, TNRS 2013). Espécies com hábitos conhecidos de lianas, ervas, epífitas, hemiepífitas e trepadeiras foram excluídas. Também usamos as bases de dados do Missouri Botanical Garden (Tropicos 2014), New York Botanical Garden, SpeciesLink e Flora do Brasil para verificar a ocorrência das espécies no Brasil.

Para quantificar o nível de endemismo das comunidades de campinaranas na bacia do Rio Negro, classificamos cada espécie registrada nos inventários em 3 categorias, segundo o critério de García-Villacorta *et al.* (2016): especialistas em areia branca (WS), especialistas em habitats oligotróficos (OH), e generalistas (GE). Especialistas em areia branca são definidos como espécies que ocorrem exclusivamente em florestas de areia

branca; especialistas em habitats oligotróficos, espécies de árvores que ocorrem em florestas de areia branca, assim como em outros habitats oligotróficos (florestas de igapó, florestas de turba, florestas de restinga); e generalistas, são as espécies de árvores que ocorrem em florestas de areia branca, outros habitats oligotróficos e outros habitats com maior disponibilidade de nutrientes (florestas de terra-firme, florestas de várzea, florestas sazonalmente secas, etc.). A classificação de cada espécie de árvore em uma dessas categorias foi baseada em conhecimento de preferências de habitats proporcionada pela revisão de espécimes de herbário, onde as etiquetas disponibilizam as descrições de habitat onde os espécimes foram coletados (p.e. campinaranas, campina, varillales, bana, caatinga amazônica, solo arenoso, solo de areia branca). Também utilizamos trabalhos taxonômicos onde indicavam as preferências de habitats das espécies, assim como a Flora do Brasil, 2020, onde também conseguimos checar as espécies endêmicas do Brasil.

Análises dos dados

A variação espacial na composição florística entre parcelas foi determinada por meio do índice de dissimilaridade Bray-Curtis, que agrupa as parcelas com base na presença / ausência e na abundância das espécies (Krebs 1999). Este índice foi representado por um dendrograma, elaborado com o software R e o pacote Vegan (RStudio Team 2015). Calculamos a densidade relativa, dominância relativa, frequência relativa e o Índice de Valor de Importância de espécies (IVI) (Curtis and McIntosh 1951) usando as seguintes fórmulas: Densidade Relativa: $DeRx = 100 \times Dex / \Sigma Dex$; Dominância Relativa: $DoRx = 100 \times Dox / \Sigma Dox$; Frequência Relativa: $FRx = 100 \times Fx / \Sigma Fx$; Índice do valor de importância = $IVx = DeRx + DoRx + FRx$. Onde: Dex é o número total de indivíduos da espécie x em todas as parcelas, Dox é a área basal total da espécie x em todas as parcelas, Fx é o número de parcelas onde a espécie j está presente.

A similaridade florística das campinaranas na RDS Rio Negro foi comparando àquela de outros inventários florísticos publicados para outras áreas de Campinarana na bacia do Rio Negro. Para isso, cada uma das espécies foi classificada como presente ou ausente, em cada um dos locais inventariados (ver Tabela 5), e o índice de Jaccard foi utilizado como medida de similaridade (Magurran 1988). Subsequentemente, se realizou um UPGMA e um Ordenamento de Escalonamento Multi-dimensional Não-Métrico (NMDS) com base na distância do índice de Jaccard. Finalmente, para cada táxon, calculamos a frequência de ocorrência em todos os estudos em *Campinaranas* da seguinte

forma: <5,5% de frequência rara; 5,5–24%, ocasional; 25-49%, comum; 50-74%, moderadamente frequente; e > 75%, frequente (Dombois and Ellenberg 1974).

Resultados

Composição florística e estrutura da vegetação

Nas 9 parcelas amostradas, foram registrados 2387 indivíduos com DAP > 1cm. Duzentas e cinco espécies foram coletadas na área de estudo pertencentes a 46 famílias botânicas e 119 gêneros. Do material coletado, 95% das amostras foram identificadas até nível de espécie, 5% a nível de gênero. A curva de espécies-área mostra que foi registrada uma grande proporção da diversidade de espécies nas campinaranas da RDS Rio Negro (Figura 3).

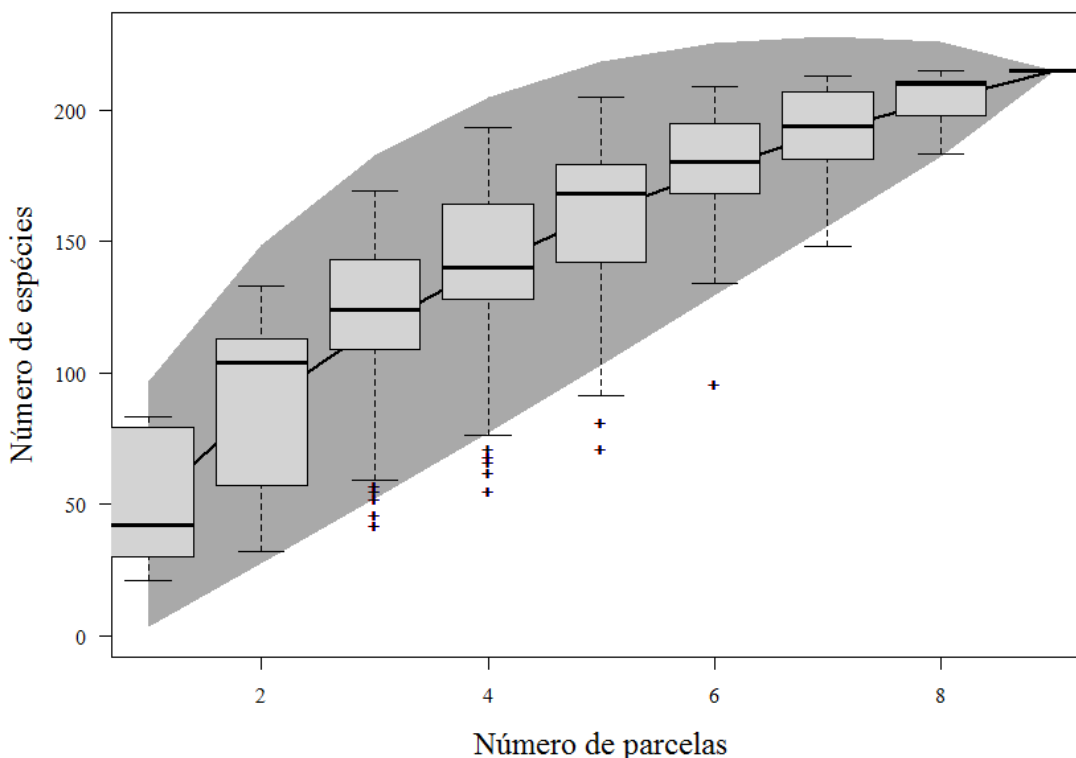


Figura 3. Curva de acumulação de espécies por parcelas amostradas nas Campinaranas da RDS Rio Negro, Amazônia Central.

As famílias mais abundantes foram Fabaceae (300 indivíduos, 12,5%), Myrtaceae (215 ind., 9%), Rubiaceae e Chrysobalanaceae (6% do total de indivíduos), Burseraceae, Sapindaceae e Lauraceae com 4 % do total de indivíduos cada uma; em conjunto, essas famílias representaram quase 50% do total de indivíduos registrados nas parcelas amostradas. Um padrão similar é reportado para as famílias com maior riqueza de espécies no inventário: Fabaceae (30 spp.), Lauraceae (20 spp.), Rubiaceae (16 spp.),

Chrysobalanaceae (13 spp.), Burseraceae e Myrtaceae (10 spp.). As espécies mais abundantes foram *Adiscanthus fusciflorus* (109 ind.), *Acmanthera mínima* (82 ind.), *Myrcia grandis* (63 ind.), *Caraipa densifolia* (61 ind.), *Myrcia clusiifolia* (56 ind.), *Matayba opaca* (55 ind.). Nos parâmetros fitossociológicos, *Aldina heterophylla* foi a espécie com maior IVI, seguida de *Caraipa densifolia*, *Adiscanthus fusciflorus*, *Dimorphandra vernicosa* e *Pagamea coriacea* (Anexo 2).

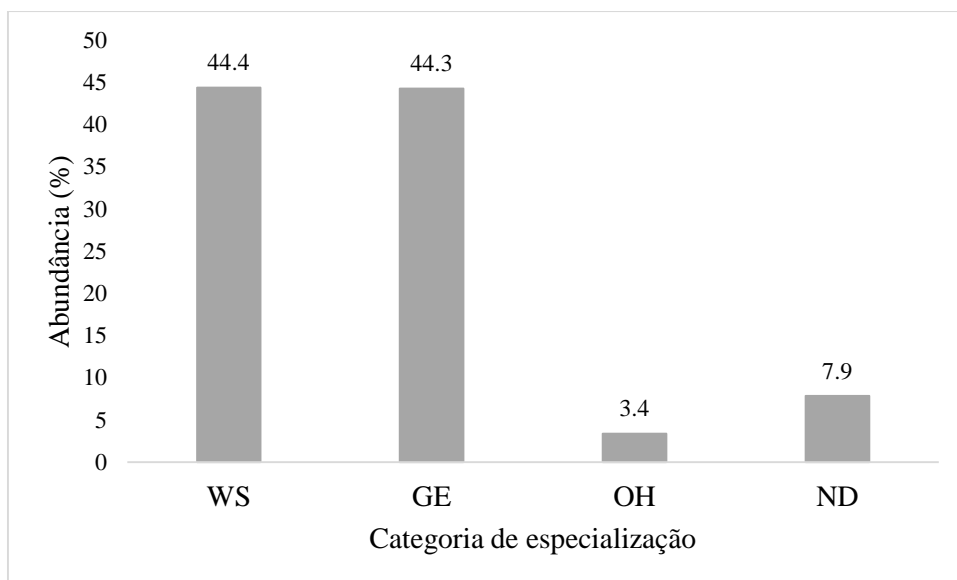


Figura 4. Número de indivíduos por categoria de especialização nas Campinaranas da RDS Rio Negro. Especialistas em areia branca (WS), Generalistas (GE), Outros habitats oligotróficos (OH), Categoria de especialização não determinada (ND).

Tabela 1. Riqueza e diversidade florística das duas classes de vegetação. O número de táxons exclusivos de cada classe é indicado entre parênteses.

	Campinarana arbustiva	Campinarana florestada
Área amostral	0.15 ha	0.12 ha
Número de indivíduos amostrados.	1113	1274
Número de espécies	82 (34)	170 (122)
Número de gêneros	62	99
Número de famílias	32	38

Com base na estrutura das Campinaranas da RDS Rio Negro, se consegui diferenciar duas classes de vegetação: Campinaranas Florestadas (CF) e Campinaranas Arbustivas (CA). As CF tiveram maior altura de dossel e maior densidade de caules, no entanto, as CA se caracterizam pela menor altura do dossel e menor densidade de caules (Fig. 4). Também

o número de espécies foi maior nas parcelas de CF em relação às parcelas de CA. A distribuição dos indivíduos por classes diamétricas nas Campinaranas apresenta o típico padrão “J” invertido que é característico de florestas tropicais. Mais da metade dos indivíduos (83.7%) estiveram na menor classe diamétrica de 1-5 cm, a maior classe diamétrica (≥ 30) teve apenas 7 indivíduos (0.3%). Quase a metade (44%) dos caules foram de espécies especialistas em habitats de areia branca (Figura 4). Duzentos vinte e cinco indivíduos apresentaram multicaules, das quais a maioria foi registrada na CA, maiormente em espécies de Fabaceae (*Dimorphandra vernicosa*) e Myrtaceae (*Myrcia grandis* e *Myrcia citrifolia*).

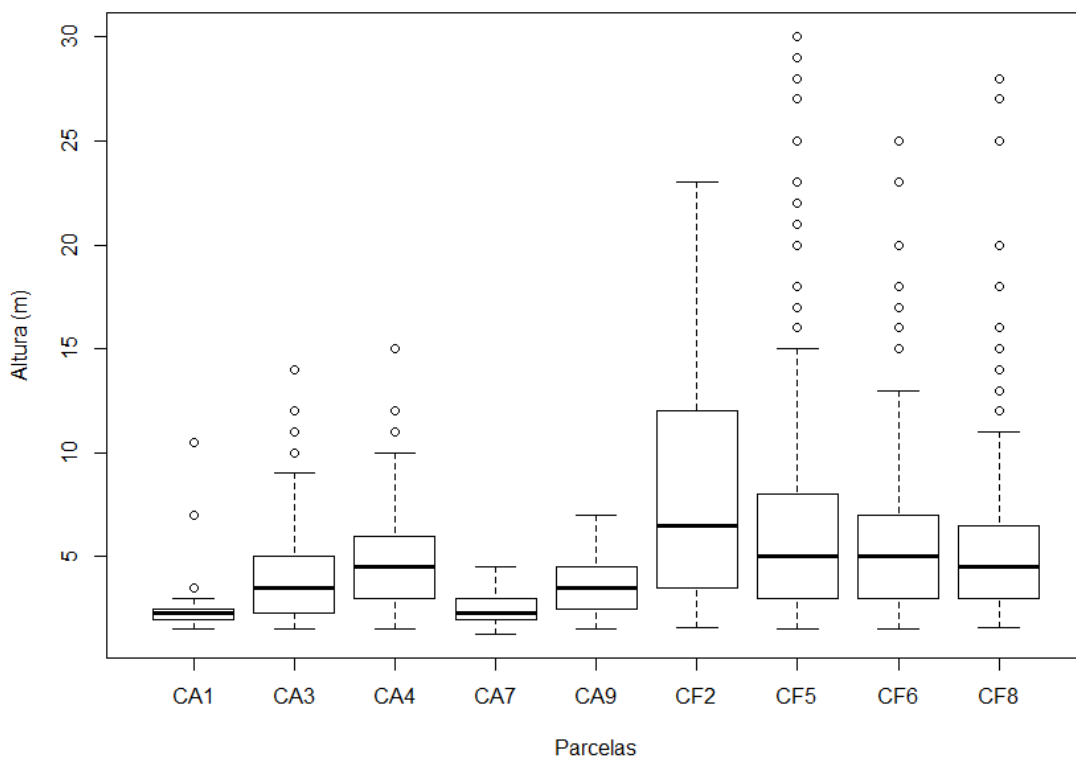


Figura 5. Altura média e desvio padrão das árvores nas parcelas amostradas.

A análise de similaridade mostra três grupos florísticos nas florestas de Campinarana na área de estudo. O maior grupo foi formado por três parcelas de CA e uma de CF. Os outros dois grupos estiveram formados por parcelas de CA, e o outro por parcelas de CF, respectivamente. As classes de CA formaram dois grupos florísticos diferenciados. Por outro lado, 17% das espécies ocorreram exclusivamente em CA, e 60% foram exclusivas de CF; no entanto, quarenta e oito espécies ocorreram em ambas formações vegetacionais. No primeiro grupo florístico de CA as espécies *Acmanthera minima*, *Matayba opaca*,

Remijia asperula, *Macrolobium punctatum* e *Myrcia clusiifolia* foram as mais abundantes; no segundo grupo florístico de CA as mais abundantes foram: *Myrcia grandis*, *Dimorphandra vernicosa*, *Pagamea coriacea*, *Cybianthus fulvopulverulentus* var. *magnoliifolius* e *Virola pavonis*. Na CF as espécies que se destacaram foram *Adiscanthus fusciflorus*, *Caraipa densifolia*, *Matayba inelegans*, *Iriartella setigera* e *Protium paniculatum* var. *riedelianum*.

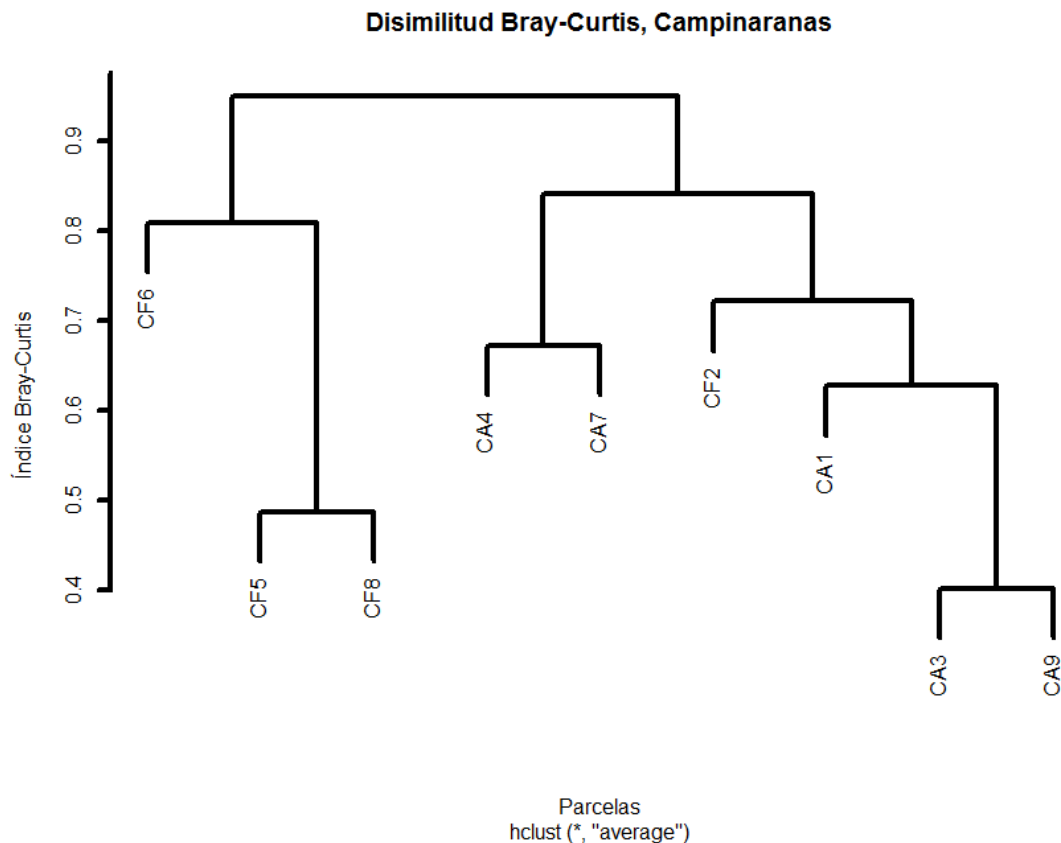


Figura 6. Dendrograma de similaridade na composição de espécies entre as parcelas amostradas.

Tabela 2. Dez espécies mais abundantes nas campinaranas da RDS Rio Negro.

Espécies	Nº de indivíduos
<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	109
<i>Acmanthera minima</i>	82
<i>Myrcia grandis</i>	63
<i>Caraipa densifolia</i>	61
<i>Myrcia clusiifolia</i>	56
<i>Remijia asperula</i>	56
<i>Matayba opaca</i>	55
<i>Virola pavonis</i>	53
<i>Macrolobium punctatum</i>	52
<i>Dimorphandra vernicosa</i>	51

Tabela 3. Dez gêneros mais diversos nas campinaranas da RDS Rio Negro.

Gênero	Nº de Espécies
<i>Ocotea</i>	11
<i>Protium</i>	9
<i>Myrcia</i>	7
<i>Licania</i>	6
<i>Macrobium</i>	6
<i>Hirtella</i>	4
<i>Miconia</i>	4
<i>Ouratea</i>	4
<i>Pagamea</i>	4
<i>Swartzia</i>	4

Tabela 4. Dez famílias mais diversas e abundantes nas campinaranas da RDS Rio Negro.

Família	Nº de espécies	Família	Nº de indivíduos
Fabaceae	32	Fabaceae	300
Lauraceae	21	Myrtaceae	215
Chrysobalanaceae	18	Rubiaceae	166
Rubiaceae	14	Chrysobalanaceae	149
Burseraceae	10	Burseraceae	139
Myrtaceae	10	Sapindaceae	111
Annonaceae	9	Lauraceae	110
Arecaceae	8	Rutaceae	109
Sapotaceae	8	Malpighiaceae	106
Melastomataceae	7	Calophyllaceae	104

Similaridade florística com outras áreas de Campinaranas

Na comparação florística com outras áreas de *Campinaranas* na bacia do Rio Negro, das 205 espécies registradas neste estudo, 63 (30%) não haviam sido reportadas em outros estudos florísticos na bacia do Rio Negro. No dendrograma de similaridade das *Campinaranas* da bacia do Rio Negro mostra que as áreas de nosso estudo são mais similares com áreas mais próximas geograficamente, que com áreas situadas na mesma região biogeográfica. Consequentemente, compartilhou maior número de espécies com *Campinaranas* da região do Baixo e Meio Rio Negro (Campos, Demarchi e Ferreira).

Registramos 840 espécies de plantas nas onze áreas de *Campinaranas* ao longo da bacia do Rio Negro. Do total de espécies unicamente um 0.2 % (duas espécies) foram frequentes nas áreas de *Campinarana* na bacia do Rio Negro: *Tapirira guianensis* e *Pradosia schomburgkiana*. Na categoria moderadamente frequente registramos 19 espécies (2.5 %), nesse categoria se destacaram *Aldina heterophylla*, *Humiria*

balsamifera, *Manilkara bidentata*, *Protium heptaphyllum*, *Ouratea spruceana*, *Pagamea coriacea*, *Ormosia trifoliolata* e *Chrysophyllum sanguinolentum*. A maioria das espécies (87%) teve uma distribuição restrita e se encaixaram na categoria ocasional.

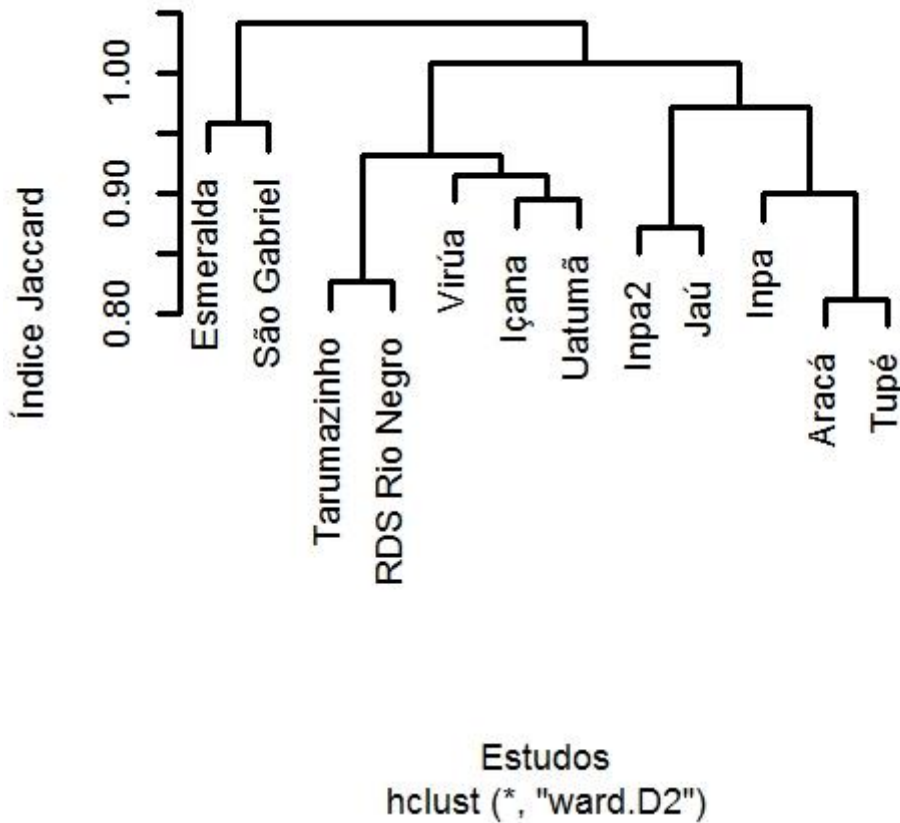


Figura 7. Dendrograma de similaridade florística entre as áreas de *Campinaranas* na bacia do Rio Negro.

Mais da metade da riqueza de espécies (52%) foi concentrada somente em 10 famílias: Fabaceae teve a maior riqueza (110 espécies), seguido de Chrysobalanaceae (62), Rubiaceae (57), Lauraceae e Sapotaceae (42 cada uma), Annonaceae (36), Apocynaceae (25), Burseraceae (23), Melastomataceae (22) e Clusiaceae (20). Somente dezessete famílias foram representadas por uma única espécie. *Protium*, *Swartzia* e *Ocotea* foram os gêneros com maior riqueza de espécies (19, 18 e 17 espécies respectivamente), seguido de *Macrolobium* (15), *Licania* (14), *Hirtella* e *Pouteria* (11 cada uma), e *Eschweilera* e *Guatteria* (10 cada uma), e *Iryanthera* com 9 espécies. Cento e noventa e nove gêneros (81%) estiveram representados por menos de 5 espécies. Em geral, as *Campinaranas* da bacia do Rio Negro são compostas por 148 espécies (18%) consideradas especialistas em habitats de areia branca, assim mesmo, outras espécies também são encontradas em outros

hábitats oligotróficos (125 espécies) e um maior número de espécies são consideradas generalistas (567 espécies). O 13% do total das espécies de *Campinaranas* na bacia do Rio Negro são endêmicas ao Brasil. Dez espécies especialistas em *Campinaranas* foram registrados em mais de 5 estudos florísticos. Somente *Pradosia schomburgkiana* e *Tapirira guianensis* foram amplamente registrados em 10 inventários florísticos.

Tabela 5. Inventários florísticos ao longo da Bacia do Rio Negro e tributários. Cód.= Código da localidade do inventario florístico; F= Número de famílias botânicas; G= Número de gêneros; Msp= Número de morfoespécies; Sp= Número de espécies validas utilizadas na comparação florística.

Localidade	Cod	F	G	Msp.	Sp.	Fonte
Reserva da Campina-Inpa, Brasil	INPA			35	30	Anderson (1978)
San Carlos de Rio Negro y La Esmeralda, Venezuela	Esmeralda	28	43	63	42	Coomes & Grubb (1996)
Reserva da Campina-Inpa, Brasil	INPA2			91	79	Cid Ferreira (1997) dados não publicados
Parque Nacional do Jaú	Jaú	42	78	110	78	Vicentini (2004)
Parque Nacional Serra do Aracá	Aracá			56	55	Cid Ferreira (2009)
Alto Rio Negro, Brasil	Issana	42	113	287	179	Stropp et al. (2011)
Alto Rio Negro, Brasil	Jauarí	34	72	88	83	Pombo (2011) dados não publicados
Parque Nacional do Viruá	Viruá	52	163	303	220	Damasco et al. (2012)
Reserva de Desenvolvimento do Uatumã, Brasil	Uatumã	39	89	121	94	Targuetta et al. (2015)
Paleocanal do Tarumã-Mirim, Brasil	Tarumazinho	57	168	321	278	Campos (2017) dados não publicados
Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Brasil	Tupé	43	87	139	105	Demarchi et al. (2018)
Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, Brasil	RDS Rio Negro	46	118	204	195	Farroñay (2019) dados não publicados

Discussão

Na estrutura das *Campinaras* registramos o típico padrão de “J” invertido que é característico de florestas tropicais. No entanto, a maior concentração de indivíduos na menor classe diamétrica é um padrão característico das *Campinaranas*, assim como outros hábitats oligotróficos tropicais como *Igapó* (Scudeller 2018) e *Restinga* (Leite 2010, Pansonato et al. 2019) no Brasil. Registramos menor riqueza de espécies em relação as florestas de Terra Firme (TF) (Fine et al. 2005, Stropp et al. 2011), porém registramos maior riqueza quando comparadas com florestas de igapó (Scudeller and Vegas-Vilarrúbia 2018) e florestas de turba (Draper et al. 2018). Considerando o número de espécies/ha, essa área tem uma riqueza de espécies maior quando comparada com outros estudos em *Campinaranas* na bacia do Rio Negro, superada por duas áreas de *Campinaranas*: (Stropp et al. 2011) no Alto Rio Negro e (Campos 2017) no Baixo Rio

Negro, no entanto, esses trabalhos tiveram uma maior área de amostragem. Inclusive teve maior número de espécies que as *Campinaranas* do estado do Acre (Daly et al. 2016). Por outro lado, nas *Campinaranas* da Amazônia ocidental registraram um alto porcentagem (87%) de árvores especialistas em solos de areia branca (Fine et al. 2010), porém em nosso estudo menos da metade (44%) dos indivíduos foram especialistas em *Campinaranas*.

O dendrograma de similaridade mostra três grupos florísticos que separa principalmente CA e CF, com a exceção da parcela CF2 que se agrupou com outras parcelas de CA, poderia ser que essa parcela representa uma área de transição entre CA e CF. Apesar de que as parcelas de CA foram estruturalmente similares, essas parcelas formaram dois grupos florísticos, esse padrão é diferente de outros trabalhos que mostram que numa escala local existe maior similaridade florística entre áreas de CA (Ferreira 2009, Costa 2012). Essas diferenças florísticas possivelmente devem-se à maior concentração de matéria orgânica na CF em comparação com a CA (Mendonça et al. 2014), inclusive foi demonstrado que existe uma maior ciclagem de nutrientes na CF (Feitosa et al. 2016). A maior riqueza de espécies na CF também poderia se dever a que o incremento de conteúdo de matéria orgânica por ação de componentes bióticos facilita a chegada e colonização de espécies generalistas de outros habitats (Rossetti et al. 2018). Similares resultados foram registrados na comunidade de aves nas *Campinaranas* da RDS Rio Negro (Melsinki, pers. com.)

As espécies *Ilex divaricata*, *Pagamea coriacea*, *Myrcia citrifolia* e *Myrcia grandis*, associadas aos ambientes com mais porcentagem de areia e menor fertilidade (Damasco et al. 2013) e também como pioneiras em *Campinaranas* (Cordeiro et al. 2016, Rossetti et al. 2018), foram registradas como espécies importantes das CA em nosso estudo. *Adiscanthus fusciflorus*, uma espécie amplamente distribuída nas *Campinaranas* da bacia amazônica (García-Villacorta et al. 2016) e associada a ambientes férteis e menos tóxicos (Campos 2017), foi a espécie mais abundante e restrita nas parcelas em CF. Espécies que ocorreram em ambas formações vegetacionais, como *Aldina heterophylla*, *Aspidosperma verruculosum*, *Manilkara bidentata*, *Protium heptaphyllum*, usualmente tem uma distribuição ao longo do gradiente de fertilidade e toxicidade em *Campinaranas* (Campos 2017). A abundância de algumas espécies em *Campinaranas* é relacionado com a associação de linhagens de plantas com fungos ectomicorrizicos (*Aldina spp.* (McGuire et al. 2008, Smith et al. 2011), *Neea spp.* (Becerra and Zak 2011), essas associações

permitem que as espécies de plantas explorem volumes maiores de solo, conseguindo uma maior vantagem competitiva sobre espécies de outros habitats.

Fabaceae foi a família com maior riqueza em nossa área de estudo, seguido de Lauraceae, mostrando um padrão característico reportado para as famílias mais diversas em Campinaranas na bacia do Rio Negro e de outras florestas tropicais, incluso a família Fabaceae é considerada como indicadora de Campinaranas (Stropp et al. 2011). As outras famílias que apresentaram também uma riqueza considerável nas Campinaranas da RDS Rio Negro foram Rubiaceae, Chrysobalanaceae, Burseraceae e Myrtaceae que também são consideradas representativas e dominantes em Campinaranas (Fine et al. 2010, Stropp et al. 2011, Guevara et al. 2016). A nível de gênero, nossa área de estudo foi dominada por *Ocotea*, *Protium* e *Licania*, que são gêneros notavelmente diversos nas florestas de areia branca na bacia amazônica (Guevara et al. 2016).

Similaridade florística de Campinaranas na bacia do Rio Negro

(Guevara et al. 2016) registraram a flora de *Campinaranas* da bacia do Rio Negro como um grupo florístico diferente de outras floras de *Campinaranas* na Amazônia. Registramos poucas espécies frequentes (3%), e essas espécies apresentam mecanismos de dispersão a longa distância característico das plantas desses habitats (Macedo and Prance 1978). A grande maioria das espécies (87%) teve uma distribuição restrita, o que decorreu numa baixa similaridade florística entre as Campinaranas na bacia do Rio Negro, resultados similares são reportados para as florestas de *Igapó* ao longo da bacia do Rio Negro (Scudeller and Vegas-Vilarrúbia 2018).

O dendrograma de similaridade revela dois grupos florísticos de Campinaranas, que provavelmente poderia estar relacionado a um gradiente geográfico. Por exemplo, áreas de *Campinaranas* ocupam pequenas áreas no baixo rio Negro (Rodrigues 1961, Takeuchi 1961), mas são muito mais extensas na cabeceira da bacia, onde estão sujeitas a inundações sazonais parciais ou totais (Huber 1955b, Klinge and Medina 1979). Por outro lado, os fatores ambientais são determinantes na composição das espécies ao longo da bacia do rio Negro, mas a competição e a dispersão podem ter um papel mais importante baseado na presença de muitas espécies raras e algumas frequentes (Steege et al. 2013).

Conclusões

As *Campinaranas* da RDS Rio Negro apresentam de fato espécies com distribuição restrita nessa área, conseqüentemente a composição florística dessa área poderia ser afetada pela menor área de extensão e maior isolamento de outras *Campinaranas* na bacia do Rio Negro. A grande quantidade de espécies endêmicas e raras dessas áreas mostra a fragilidade e necessidade de políticas efetivas de conservação de sua flora e biota em geral, pois a extinção dessas espécies representaria a perda de várias linhagens exclusivas desses habitats. As diferenças encontradas na composição florística entre as áreas de *Campinaranas* na bacia do Rio Negro encontradas em nosso trabalho, refletem um conjunto de condições ambientais que mudam ao longo da bacia do rio e determinam habitats adequados ou restringem a distribuição de espécies. Além disso, nossos resultados providenciam uma visão geral da diversidade de plantas nas *Campinaranas* na bacia do Rio Negro e a sua importância na configuração da diversidade em toda a bacia amazônica.

Referências bibliográficas

- Adeney, J.M.; Christensen, N.L.; Pimm, S.L. 2009. Reserves Protect against Deforestation Fires in the Amazon. *Plos One* 4: 5014.
- Adeney, J.M.; Christensen, N.L.; Vicentini, A.; Cohn-Haft, M. 2016. White-sand Ecosystems in Amazonia. *Biotropica* 48: 7–23.
- Anderson, A.B. 1981. White-Sand Vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13: 199–210.
- ARPA. 2013. Termo de Referência para a contratação de serviços de consultoria de pessoa jurídica para elaboração dos estudos biológicos, meio físico, socioeconômicos, potencial turístico e consolidação do Volume I e II do plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Negro. .
- Becerra, A.G.; Zak, M.R. 2011. The Ectomycorrhizal Symbiosis in South America: Morphology, Colonization, and Diversity. In: Rai, M.; Varma, A. (Eds.), *Diversity and Biotechnology of Ectomycorrhizae*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, p.19–41.
- Campos, P. 2017. *Pequenas variações na fertilidade em solos oligotróficos melhor explicam a estrutura e composição florística em Campinaranas Florestadas na Amazônia Central*. Tese de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 58p.
- Cordeiro, C.L.O.; Rossetti, D.F.; Gribel, R.; Tuomisto, H.; Zani, H.; Ferreira, C.A.C.; et al. 2016. Impact of sedimentary processes on white-sand vegetation in an Amazonian megafan. *Journal of Tropical Ecology* 32: 498–509.
- Costa, F.M. 2012. *Ilhas de Campinarana na Amazônia Central: A estrutura da paisagem determina a riqueza e a composição de plantas?*. Tese de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

- Costa, F.R.C.; Magnusson, W.E.; Luizao, R.C. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology* 93: 863–878.
- Curtis, J.T.; McIntosh, R.P. 1951. An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476–496.
- Daly, D.C.; Silveira, M.; Medeiros, H.; Castro, W.; Obermüller, F.A. 2016. The White-sand Vegetation of Acre, Brazil. *Biotropica* 48: 81–89.
- Damasco, G.; Vicentini, A.; Castilho, C.V.; Pimentel, T.P.; Nascimento, H.E.M. 2013. Disentangling the role of edaphic variability, flooding regime and topography of Amazonian white-sand vegetation. *Journal of Vegetation Science* 24: 384–394.
- Dombois, D.M.; Ellenberg, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, 586p.
- Draper, F.C.; Coronado, E.N.H.; Roucoux, K.H.; Lawson, I.T.; Pitman, N.C.A.; Fine, P.V.A.; et al. 2018. Peatland forests are the least diverse tree communities documented in Amazonia, but contribute to high regional beta-diversity. *Ecography* 41: 1256–1269.
- Feitosa, K.K.A.; Vale Júnior, J.F. do; Schaefer, C.E.G.R.; Sousa, M.I.L. de; Nascimento, P.P.R.R. 2016. Relações solo-vegetação em “ilhas” florestais e savanas adjacentes, no nordeste de Roraima. *Ciência Florestal* 26: 135–146.
- Ferreira, C.A. 2009. *Análise comparativa de vegetação lenhosa do ecossistema de campina na Amazônia Brasileira*. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- Fine, P.V.A.; Baraloto, C. 2016. Habitat Endemism in White-sand Forests: Insights into the Mechanisms of Lineage Diversification and Community Assembly of the Neotropical Flora. *Biotropica* 48: 24–33.
- Fine, P.V.A.; Daly, D.C.; Villa Muñoz, G.; Mesones, I.; Cameron, K.M. 2005. The contribution of edaphic heterogeneity to the evolution and diversity of Burseraceae trees in the western Amazon. *Evolution; International Journal of Organic Evolution* 59: 1464–1478.
- Fine, P.V.A.; García-Villacorta, R.; Pitman, N.C.A.; Mesones, I.; Kembel, S.W. 2010. A Floristic Study of the White-Sand Forests of Peru. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 97: 283–305.
- Frasier, C.L.; Albert, V.A.; Struwe, L. 2008. Amazonian lowland, white sand areas as ancestral regions for South American biodiversity: Biogeographic and phylogenetic patterns in Potalia (Angiospermae: Gentianaceae). *Organisms Diversity & Evolution* 8: 44–57.
- García-Villacorta, R.; Dexter, K.G.; Pennington, T. 2016. Amazonian White-Sand Forests Show Strong Floristic Links with Surrounding Oligotrophic Habitats and the Guiana Shield. *Biotropica* 48: 47–57.
- Givnish, T.J.; Millam, K.C.; Evans, T.M.; Hall, J.C.; Chris Pires, J.; Berry, P.E.; et al. 2004. Ancient Vicariance or Recent Long-Distance Dispersal? Inferences about Phylogeny and South American–African Disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae Based on ndhF Sequence Data. *International Journal of Plant Sciences* 165: S35–S54.
- Guevara, J.E.; Damasco, G.; Baraloto, C.; Fine, P.V.A.; Peñuela, M.C.; Castilho, C.; et al. 2016. Low Phylogenetic Beta Diversity and Geographic Neo-endemism in Amazonian White-sand Forests. *Biotropica* 48: 34–46.
- Huber, O. 1955b. Vegetation. In: *Flora of the Venezuelan Guayana* (P.E., Berry; B. Holst and K. Yatskievych), Vol. 1, Missouri Botanical Garden, St. Louis, p.97–160.

- Klinge, H.; Medina, E. 1979. Río Negro caatingas and campinas, Amazonas States of Venezuela and Brazil. In: *Heathlands and Related Shrublands (R.L. Specht)*, Elsevier Scientific Publications, New York, p.483–488.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological methodology*. 2da. ed. Addison Wesley Educational Publisher, Boston, Massachusetts, EUA, .
- Kubitzki, K. 1990. The Psammophilous Flora of Northern South America. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. 64: 248–253.
- Leite, V.R. 2010. *Análise estrutural e da vulnerabilidade ambiental de um fragmento florestal de restinga ao Sul do Estado do Espírito Santo*. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo.
- Macedo, M. 1977. Dispersão de plantas lenhosas de uma Campina Amazônica. *Acta Amazonica* 7: 5–69.
- Macedo, M.; Prance, G.T. 1978. Notes on the Vegetation of Amazonia II. The Dispersal of Plants in Amazonian White Sand Campinas: The Campinas as Functional Islands. *Brittonia* 30: 203–215.
- Magnusson, W.E.; Lima, A.P.; Luizão, R.; Luizão, F.; Costa, F.R.C.; Castilho, C.V. de; et al. 2005. RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropica* 5: 19–24.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Springer Netherlands, Dordrecht., .
- McGuire, K.L.; Henkel, T.W.; Granzow de la Cerda, I.; Villa, G.; Edmund, F.; Andrew, C. 2008. Dual mycorrhizal colonization of forest-dominating tropical trees and the mycorrhizal status of non-dominant tree and liana species. *Mycorrhiza* 18: 217–222.
- Mendonça, B.A.F. de; Simas, F.N.B.; Schaefer, C.E.G.R.; Fernandes Filho, E.I.; Vale Júnior, J.F. do; Mendonça, J.G.F. de. 2014. Podzolized soils and paleoenvironmental implications of white-sand vegetation (Campinarana) in the Viruá National Park, Brazil. *Geoderma Regional* 2–3: 9–20.
- Oliveira, A.A.D.; Daly, D.C. 1999. Geographic distribution of tree species occurring in the region of Manaus, Brazil: implications for regional diversity and conservation. *Biodiversity & Conservation* 8: 1245–1259.
- Pansonato, M.P.; Lima, R.A.F. de; Oliveira, A.A. de; Bertonecello, R.; Martini, A.M.Z.; Pansonato, M.P.; et al. 2019. Community structure and species composition of a periodically flooded Restinga forest in Caraguatatuba, São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* 19.
- Prance, G.T. 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 351: 823–833.
- Prance, G.T.; Beentje, H.; Dransfield, J.; Johns, R. 2000. The Tropical Flora Remains Undercollected. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87: 67–71.
- Prata, E.M.B.; Sass, C.; Rodrigues, D.P.; Domingos, F.M.C.B.; Specht, C.D.; Damasco, G.; et al. 2018. Towards integrative taxonomy in Neotropical botany: disentangling the *Pagamea guianensis* species complex (Rubiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 188: 213–231.
- Rodrigues, W.A. 1961. Aspectos fitossociológicos das caatingas do Río Negro. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Nova Série. Botânica* 15: 1–41.
- Rossetti, D.F.; Gribel, R.; Tuomisto, H.; Cordeiro, C.L.O.; Tatumi, S.H. 2018. The influence of late Quaternary sedimentation on vegetation in an Amazonian lowland megafan. *Earth Surface Processes and Landforms* 43: 1259–1279.
- RStudio Team. 2015. *RStudio: Integrated Development Environment for R*. RStudio, Inc., Boston, MA, .

- Scudeller, V.V. 2018. Do the Igapó Trees Species are Exclusive to this Phytophysiognomy? Or Geographic Patterns of Tree Taxa in the Igapó Forest – Negro River – Brazilian Amazon. In: Myster, R.W. (Ed.), *Igapó (Black-Water Flooded Forests) of the Amazon Basin*, Springer International Publishing, Cham, p.185–207.
- Scudeller, V.V.; Vegas-Vilarrúbia, T. 2018. Distribution and β -diversity of tree species in igapó forests (Negro River basin, Brazilian Amazon). *Journal of Vegetation Science* 29: 1052–1064.
- Smith, M.E.; Henkel, T.W.; Catherine Aime, M.; Fremier, A.K.; Vilgalys, R. 2011. Ectomycorrhizal fungal diversity and community structure on three co-occurring leguminous canopy tree species in a Neotropical rainforest. *The New Phytologist* 192: 699–712.
- ter Steege, H.; Sabatier, D.; Castellanos, H.; Van Andel, T.; Duivenvoorden, J.; Oliveira, A.A.; et al. 2000. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. *Journal of Tropical Ecology* 16: 801–828.
- Steege, H. ter; Pitman, N.C.A.; Sabatier, D.; Baraloto, C.; Salomão, R.P.; Guevara, J.E.; et al. 2013. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. *Science* 342: 1243092.
- Stropp, J.; Sleen, P.V. der; Assunção, P.A.; Silva, A.L. da; Steege, H.T. 2011. Tree communities of white-sand and terra-firme forests of the upper Rio Negro. *Acta Amazonica* 41: 521–544.
- Takeuchi, M. 1961. The structure of the Amazonian vegetation. : III. Campina forest in the Río Negro region. *Journal Fac. Sci. Univ. Tokyo* 8: 27–35.
- The Angiosperm Phylogeny Group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20.
- Vicentini, A. 2004. A Vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú. In: *Janelas Para a Biodiversidade No Parque Nacional Do Jaú: Uma Estratégia Par Ao Estudo Da Biodiversidade Na Amazônia (SH Borges, S. Iwanaga, CC Durigan & MR Pinheiro, Eds.)*. Fundação Vitória, p.117–143.
- Vicentini, A. 2016. The Evolutionary History of Pagamea (Rubiaceae), a White-sand Specialist Lineage in Tropical South America. *Biotropica* 48: 58–69.

Anexo 1. Informações correspondentes às exsicatas utilizadas como referência para a identificação taxonômica dos morfotipos.

Família	Espécie	Coletor testemunho	Amostra testemunha	Número de colecta_Farroñay	Preferência ecológica
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Hopkins	605	422	GE
Annonaceae	<i>Annona nitida</i>	M. Macedo	29	401	WS
Annonaceae	<i>Duguetia rígida</i>	Prance	9837	431	GE
Annonaceae	<i>Guatteria blepharophylla</i>	Forero, E.	4697	740	GE
Annonaceae	<i>Guatteria punctata</i>	Krukoff	6853	705	GE
Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	Thomas, W.	4117	659	GE
Annonaceae	<i>Unonopsis stipitata</i>	Rodrigues W.	1345	520	GE
Annonaceae	<i>Xylopia barbata</i>	L.V. Ferreira	92	667	WS
Annonaceae	<i>Xylopia benthamii</i>	Cid Ferreira	6733	769	GE
Annonaceae	<i>Xylopia spruceana</i>	Souza, MAD	321	738	OH
Apocynaceae	<i>Aspidosperma schultesii</i>	Steward, P.	20157	715	GE
Apocynaceae	<i>Galactophora crassifolia</i>	Vicentini	1422	421	WS
Apocynaceae	<i>Lacmellea arborescens</i>	Rodrigues	9972	767	GE
Aquifoliaceae	<i>Ilex divaricata</i>	Albuquerque	1404	450	WS
Araliaceae	<i>Dendropanax resinosis</i>	Cid Ferreira	6648	569	WS
Asteraceae	<i>Gongylolepis martiana</i>	Huber	3293	358	WS
Boraginaceae	<i>Cordia kingstoniana</i>	Thomas, W.	5133	579	GE
Burseraceae	<i>Protium altsonii</i>	Assunção, P.	672	634	GE
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i>	Thomas, W.	10529	790	GE
Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	Mota, C.	15A	693	GE
Burseraceae	<i>Protium hebetatum</i>	-	-	-	GE
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum ulei</i>	-	-	695	WS
Burseraceae	<i>Protium llanorum</i>	Cid Ferreira	11531	570	OH

Burseraceae	<i>Protium paniculatum riedelianum</i>	-	-	697	GE
Burseraceae	<i>Protium paniculatum modestum</i>	-	-	698	GE
Burseraceae	<i>Protium strumosum</i>	Oliveira, A.	223	694	GE
Burseraceae	<i>Trattinnickia burserifolia</i>	Ribeiro	2879	571	GE
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Pirani	1329	384	GE
Calophyllaceae	<i>Caraipa densifolia</i>	Maas	6631	572	GE
Calophyllaceae	<i>Caraipa savannarum</i>	Cid Ferreira	11534	389	WS
Celastraceae	<i>Monteverdia myrsinoides</i>	Prata	591	733	GE
Chrysobalanaceae	<i>Couepia bracteosa</i>	Amaral	1498	669	GE
Chrysobalanaceae	<i>Couepia guianensis guianensis</i>	Mori	20662		GE
Chrysobalanaceae	<i>Gaulettia racemosa</i>	Lisboa	114	756	GE
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella brachystachya</i>	Perdiz	1510	565	OH
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa hexandra</i>	Chagas	25	436	GE
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella schultesii</i>	Silva	1474	432	GE
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus caudatus</i>	Pires	185	680	GE
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus heteromorphus</i>	Saraiva	638	711	GE
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus latus</i>	Amaral	466	754	GE
Chrysobalanaceae	<i>Licania canescens</i>	Lisboa	625	757	OH
Chrysobalanaceae	<i>Licania hypoleuca</i>	Cid Ferreira	12335	556	GE
Chrysobalanaceae	<i>Licania membranacea</i>	Pires	12391	755	GE
Chrysobalanaceae	<i>Licania micrantha</i>	Prance	4992	755	GE
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp6</i>	-	-	683	-
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp9</i>	-	-	712	-
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea minutiflora</i>	Pires	10654	466	GE
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea unguiculata</i>	Rodrigues	8770	452	GE
Chrysobalanaceae	<i>Parinari sprucei</i>	Acevedo-Rodríguez	8406	438	OH

Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i>	Damasco	528	523	GE
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i>	Silva	1475	402	GE
Clusiaceae	<i>Lorostemon colombianum</i>	Maguire	60420	585	WS
Clusiaceae	<i>Tovomita choysiana</i>	Brittrich	95-174	588	GE
Clusiaceae	<i>Tovomita schomburgkii</i>	Miralha	279	586	GE
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	Maia	555	338	GE
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campinense</i>	M. Macedo	34	730	WS
Euphorbiaceae	<i>Alchornea discolor</i>	Rodrigues W.	2952	313	OH
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba terminalis</i>	Roosmalen	1463	798	WS
Euphorbiaceae	<i>Hevea pauciflora</i>	Prance	4006	768	OH
Euphorbiaceae	<i>Mabea arenicola</i>	Prance	15993	386	WS
Fabaceae	<i>Aldina heterophylla</i>	Perdiz	2772	495	WS
Fabaceae	<i>Andira micrantha</i>	Mesquita	24	699	OH
Fabaceae	<i>Chamaecrista egleri</i>	Calderón	2535	752	WS
Fabaceae	<i>Dimorphandra campinarum</i>	Prance	4781	749	WS
Fabaceae	<i>Dimorphandra vernicosa</i>	Rodrigues W.	9313	375	WS
Fabaceae	<i>Dinizia excelsa</i>	Revilla	7090	638	GE
Fabaceae	<i>Eperua glabriflora</i>	Dick, C.	2	547	GE
Fabaceae	<i>Hymenolobium nitidum</i>	Rodrigues	8015	411	GE
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	-	-	516	
Fabaceae	<i>Macrolobium arenarium</i>	Carreira, L.	723	729	WS
Fabaceae	<i>Macrolobium duckeanum</i>	Cid Ferreira	6749	601	WS
Fabaceae	<i>Macrolobium gracile</i>	Zarucchi	3240	533	WS
Fabaceae	<i>Macrolobium microcalyx</i>	Lima, H.C.	3248	783	GE
Fabaceae	<i>Macrolobium punctatum</i>	Cid Ferreira	11003	417	WS
Fabaceae	<i>Macrolobium venulosum</i>	Lima	3188	423	WS

Fabaceae	<i>Ormosia discolor</i>	Campbell	20882	697	GE
Fabaceae	<i>Ormosia nobilis</i>	Zarucchi	3137	661	GE
Fabaceae	<i>Ormosia trifoliolata</i>	Rodrigues W.	9715	403	WS
Fabaceae	<i>Parkia igneiflora</i>	Prance	23492	596	WS
Fabaceae	<i>Peltogyne campestris rigida</i>	Silva, M.	1849	582	WS
Fabaceae	<i>Swartzia corrugata</i>	Calderon	2931	696	GE
Fabaceae	<i>Swartzia duckei</i>	Coelho	250	550	OH
Fabaceae	<i>Swartzia recurva</i>	Prance	23056	761	GE
Fabaceae	<i>Swartzia ulei</i>	Magalhaes	352	782	GE
Fabaceae	<i>Tachigali glauca</i>	Santos	3452	784	GE
Fabaceae	<i>Tachigali sp2</i>	-	-	602	-
Fabaceae	<i>Taralea oppositifolia</i>	Rodrigues W.	8003	786	GE
Fabaceae	<i>Zygia racemosa.</i>	Daly	1455	670	GE
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i>	Anderson	215	395	WS
Humiriaceae	<i>Humiriastrum cuspidatum</i>	Cid Ferreira	4261	632	OH
Humiriaceae	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	Oliveira	235	229	GE
Lamiaceae	<i>Vitex triflora</i>	Cid Ferreira	78	765	GE
Lauraceae	<i>Aniba burchellii</i>	Cid Ferreira	652	474	GE
Lauraceae	<i>Aniba megaphylla</i>	Rodrigues	9673	776	GE
Lauraceae	<i>Aniba santalodora</i>	Assuncao, P.	210	553	WS
Lauraceae	<i>Endlicheria macrophylla</i>	Ferreira	7124	595	GE
Lauraceae	<i>Licaria crassifolia</i>	Zartman	7078	591	GE
Lauraceae	<i>Licaria polyphylla</i>	Clark	7854	771	GE
Lauraceae	<i>Mezilaurus synandra</i>	Coêlho	613	475	GE
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	Hopkins	1431	780	GE
Lauraceae	<i>Ocotea boissieriana</i>	Costa	220	476	GE

Lauraceae	<i>Ocotea canaliculata</i>	Prance	11469	597	GE
Lauraceae	<i>Ocotea ceanothifolia</i>	Rodrigues	7151	552	GE
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	Prance	10301	593	GE
Lauraceae	<i>Ocotea cinerea</i>	Ribeiro	1127	480	GE
Lauraceae	<i>Ocotea esmeraldana</i>	Clark	8120	430	WS
Lauraceae	<i>Ocotea myriantha</i>	Vicentini	850	778	GE
Lauraceae	<i>Ocotea olivacea</i>	Teixeira	100	773	GE
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Boom	5192	707	GE
Lauraceae	<i>Ocotea subterminalis</i>	Martinelli	6783	590	GE
Lecythidaceae	<i>Allantoma decandra</i>	Ribeiro	871	753	GE
Lecythidaceae	<i>Eschweilera truncata</i>	Castilho C	382	532	GE
Lecythidaceae	<i>Lecythis poiteaui</i>	Poncy	1837	703	GE
Lecythidaceae	<i>Lecythis retusa</i>	Souza MAD	323	625	GE
Linaceae	<i>Roucheria calophylla</i>	L. Maia	489	770	OH
Linaceae	<i>Roucheria columbiana</i>	C. Castilho	737	764	GE
Malpighiaceae	<i>Byrsonima densa</i>	Luize	10	530	GE
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laevis</i>	Anderson	209	360	WS
Malvaceae	<i>Scleronema micranthum</i>	D. Coelho	746	737	GE
Malvaceae	<i>Pachira duckei</i>	Mello	1766	735	GE
Melastomataceae	<i>Miconia lepidota</i>	Prance	18011	630	GE
Melastomataceae	<i>Miconia</i> aff. <i>gratissima</i>	Prance	9959	629	GE
Melastomataceae	<i>Miconia kavanayensis</i>	Clarke	3315	672	GE
Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>affinis</i>	Nelson	333	673	GE
Melastomataceae	<i>Mouriri collocarpa</i>	Prata	649	690	GE
Melastomataceae	<i>Mouriri nigra</i>	Coêlho	846	692	GE
Melastomataceae	<i>Mouriri nervosa</i>	Nee	34796	691	GE

Meliaceae	<i>Guarea pubescens</i>	Daly	7707	731	GE
Metteniusaceae	<i>Emmotum orbiculatum</i>	A.B. Anderson	178	418	WS
Myristicaceae	<i>Iryanthera obovata</i>	Boom	5605	409	WS
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	Cid Ferreira	8489	730	GE
Myristicaceae	<i>Virola minutiflora</i>	Schultes	26105A	671	GE
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	Krukoff	1333	390	GE
Myrtaceae	<i>Myrcia grandis</i>	Dávila	5378	448	WS
Myrtaceae	<i>Myrcia citrifolia</i>	Householder	2185	742	WS
Myrtaceae	<i>Myrcia servata</i>	Souza	216	679	WS
Myrtaceae	<i>Myrcia clusiifolia</i>	Ramos	1786	357	WS
Myrtaceae	<i>Eugenia moschata</i>	Daly	8291	739	GE
Myrtaceae	<i>Myrcia pyrifolia</i>	Martinelli	7128	652	GE
Myrtaceae	<i>Myrcia magnoliifolia</i>	Cid Ferreira	6325	761	GE
Myrtaceae	<i>Eugenia sp4</i>	-	-	763	-
Myrtaceae	<i>Eugenia sp2</i>	-	-	740	-
Myrtaceae	<i>Myrcia pullei</i>	Rosa	1915	388	GE
Ochnaceae	<i>Ouratea coccinea</i>	Ramos	2958	531	OH
Ochnaceae	<i>Ouratea spruceana</i>	Anderson	142	420	WS
Ochnaceae	<i>Ouratea sp2</i>	-	-	382	-
Ochnaceae	<i>Quiina pteridophylla</i>	Silva, M.	254	213	GE
Olacaceae	<i>Cathedra acuminata</i>	Krukoff	7054	732	GE
Olacaceae	<i>Ptychopetalum olacoides</i>	Cid Ferreira	6644	666	GE
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia dentata</i>	Sothers	325	626	GE
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia punctata</i>	Nee, M.	34498	620	WS
Peraceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Perdiz	1290	736	GE
Polygalaceae	<i>Bredemeyera myrtifolia</i>	J. Zarucchi	2977	754	GE

Polygonaceae	<i>Coccoloba parimensis</i>	Prance	14582	362	GE
Primulaceae	<i>Cybianthus amplus</i>	Coêlho, L.	944	413	WS
Primulaceae	<i>Cybianthus fulvopulverulentus</i> spp. <i>magnoliifolius</i>	Mota, C.	231	444	GE
Primulaceae	<i>Cybianthus guyanensis</i> spp. <i>subcoriaceus</i>	Cid Ferreira	4619	458	GE
Rhabdodendraceae	<i>Rhabdodendron amazonicum</i>	Cid Ferreira	7840	541	WS
Rubiaceae	<i>Duroia prancei</i>	Prance	59234	644	GE
Rubiaceae	<i>Duroia saccifera</i>	Maas	9181	511	GE
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa schultesii</i>	Kawasaki	166	514	WS
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i> aff. <i>hirsuta</i>	Ducke	543	513	GE
Rubiaceae	<i>Ixora intensa</i>	Rodrigues W.	9304	750	WS
Rubiaceae	<i>Kutchubaea sericantha</i>	Ducke	24008	796	GE
Rubiaceae	<i>Pagamea</i> m. <i>angustifolia</i>	-	-	721	WS
Rubiaceae	<i>Pagamea coriacea</i>	Vicentini	2205	440	WS
Rubiaceae	<i>Pagamea plicata</i>	Vicentini	2244	450	WS
Rubiaceae	<i>Pagamea plicatiformis</i>	Vicentini	2068	379	WS
Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	Laurie	298	473	GE
Rubiaceae	<i>Remijia amazonica</i>	Cid Ferreira	9623	795	GE
Rubiaceae	<i>Remijia asperula</i>	Rodrigues W.	8740	512	WS
Rubiaceae	<i>Retiniphyllum schomburgkii</i>	Plowman	9731	441	WS
Rutaceae	<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	Campos, M.	511	367	WS
Salicaceae	<i>Casearia combaymensis</i>	Kuhlmann	1357	732	GE
Sapindaceae	<i>Cupania rubiginosa</i>	Cid Ferreira	9270	583	OH
Sapindaceae	<i>Matayba inelegans</i>	Maas	6898	562	GE
Sapindaceae	<i>Matayba opaca</i>	Damasco	1252	491	WS
Sapindaceae	<i>Talisia cesarina</i>	Rodrigues W.	10557	663	GE

Sapindaceae	<i>Talisia ghilleana</i>	Rodrigues W.	8101	563	WS
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	Cid Ferreira	6689	805	GE
Sapotaceae	<i>Elaeoluma schomburgkiana</i>	Terra-Araujo	647		OH
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i>	Albuquerque	1157	414	GE
Sapotaceae	<i>Pouteria eugeniifolia</i>	Oliveira	4830	802	GE
Sapotaceae	<i>Pouteria cuspidata</i>	Vicentini	849	714	GE
Sapotaceae	<i>Pouteria tarumanensis</i>	Chagas	5969	807	WS
Sapotaceae	<i>Pradosia schomburgkiana</i>	Rodrigues W.	10869	355	WS
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia clarkii</i>	Clark	8111	676	WS
Simaroubaceae	<i>Simaba guianensis</i>	Miranda	607	427	GE
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	Pires	288	647	GE
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Demarchi	206	648	GE
Vochysiaceae	<i>Erisma micranthum</i>	Lima, H.C.	3187	654	OH
Vochysiaceae	<i>Vochysia obscura</i>	Mori, S.	20478	741	GE

Anexo 2. Parâmetros fitossociológicos das Campinaranas da RDS Rio Negro: Densidade absoluta (Den. abs.); Densidade relativa (Den. rel.); Dominância absoluta (Dom. abs.); Dominância relativa (Dom. rel.); Frequência Relativa (Fre. rel.); Frequência absoluta (Fre. abs.); Índice do valor de importância (IVI).

Espécies	Den. abs.	Den. rel.	Fre. abs.	Fre. rel.	Dom. abs.	Dom. rel.	IVI
<i>Aldina heterophylla</i>	16	0.670	5	1.11	0.92	16.91	18.68
<i>Caraipa densifolia</i>	61	2.556	2	0.44	0.37	6.83	9.83
<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	109	4.566	2	0.44	0.03	0.56	5.57
<i>Dimorphandra vernicosa</i>	51	2.137	5	1.11	0.11	2.03	5.28
<i>Pagamea coriacea</i>	45	1.885	6	1.33	0.09	1.74	4.95
<i>Myrcia grandis</i>	63	2.639	4	0.88	0.07	1.36	4.88
<i>Iryanthera obovata</i>	22	0.922	4	0.88	0.17	3.05	4.86
<i>Aspidosperma verruculosum</i>	16	0.670	4	0.88	0.18	3.30	4.85
<i>Acmanthera minima</i>	82	3.435	2	0.44	0.05	0.91	4.78
<i>Swartzia polyphylla</i>	15	0.628	4	0.88	0.17	3.11	4.62
<i>Manilkara bidentata</i>	29	1.215	6	1.33	0.10	1.88	4.42
<i>Myrcia clusiifolia</i>	56	2.346	5	1.11	0.05	0.86	4.31
<i>Virola pavonis</i>	53	2.220	3	0.66	0.07	1.34	4.23
<i>Macrolobium punctatum</i>	52	2.178	4	0.88	0.05	0.93	4.00
<i>Cybianthus fulvopulverulentus magnoliifolius</i>	33	1.382	6	1.33	0.06	1.18	3.89
<i>Protium paniculatum riedelianum</i>	39	1.634	4	0.88	0.07	1.35	3.87
<i>Rhabdodendron amazonicum</i>	42	1.760	2	0.44	0.08	1.54	3.74
<i>Matayba inelegans</i>	49	2.053	3	0.66	0.05	1.01	3.72
<i>Remijia asperula</i>	56	2.346	4	0.88	0.03	0.49	3.72
<i>Neea obovata</i>	39	1.634	5	1.11	0.05	0.85	3.59
<i>Clusia nemorosa</i>	28	1.173	6	1.33	0.05	1.01	3.51
<i>Eperua glabriflora</i>	11	0.461	2	0.44	0.13	2.45	3.35
<i>Matayba opaca</i>	55	2.304	2	0.44	0.03	0.58	3.32
<i>Miconia argyrophylla</i>	47	1.969	4	0.88	0.02	0.38	3.24

<i>Ternstroemia dentata</i>	38	1.592	6	1.33	0.01	0.27	3.19
<i>Myrcia sp5.</i>	34	1.424	3	0.66	0.06	1.09	3.18
<i>Humiria balsamifera</i>	34	1.424	5	1.11	0.03	0.57	3.10
<i>Protium heptaphyllum ulei</i>	36	1.508	5	1.11	0.02	0.45	3.06
<i>Iriartella setigera</i>	47	1.969	3	0.66	0.01	0.19	2.82
<i>Protium paniculatum modestum</i>	33	1.382	2	0.44	0.05	0.98	2.81
<i>Xylopia spruceana</i>	8	0.335	2	0.44	0.11	1.96	2.74
<i>Caraipa savannarum</i>	25	1.047	3	0.66	0.06	1.02	2.74
<i>Byrsonima laevis</i>	23	0.964	5	1.11	0.03	0.58	2.65
<i>Hirtella hispidula</i>	24	1.005	4	0.88	0.04	0.76	2.65
<i>Mabea arenicola</i>	26	1.089	5	1.11	0.02	0.42	2.61
<i>Miconia ferruginea</i>	29	1.215	3	0.66	0.04	0.71	2.59
<i>Licania sp7</i>	16	0.670	3	0.66	0.07	1.25	2.58
<i>Taralea oppositifolia</i>	3	0.126	1	0.22	0.12	2.16	2.50
<i>Myrcia citrifolia</i>	28	1.173	5	1.11	0.01	0.22	2.50
<i>Macrolobium duckeanum</i>	16	0.670	2	0.44	0.07	1.33	2.44
<i>Pradosia schomburgkiana</i>	11	0.461	6	1.33	0.03	0.62	2.41
<i>Licania hypoleuca</i>	18	0.754	6	1.33	0.02	0.29	2.37
<i>Roucheria columbiana</i>	26	1.089	3	0.66	0.03	0.51	2.26
<i>Aniba burchellii</i>	24	1.005	3	0.66	0.03	0.55	2.22
<i>Swartzia recurva</i>	22	0.922	5	1.11	0.01	0.18	2.21
<i>Macrolobium venulosum</i>	26	1.089	4	0.88	0.01	0.23	2.21
<i>Gongylolepis martiana</i>	25	1.047	4	0.88	0.01	0.26	2.19
<i>Micropholis sp.</i>	7	0.293	3	0.66	0.07	1.23	2.19
<i>Ocotea sp1.</i>	29	1.215	1	0.22	0.04	0.71	2.14
<i>Gaulettia racemosa</i>	12	0.503	4	0.88	0.04	0.74	2.12
<i>Ilex divaricata</i>	19	0.796	5	1.11	0.01	0.17	2.07
<i>Ouratea sp3.</i>	26	1.089	2	0.44	0.03	0.50	2.03

<i>Duguetia surinamensis</i>	22	0.922	3	0.66	0.02	0.30	1.89
<i>Calophyllum brasiliense</i>	18	0.754	2	0.44	0.03	0.62	1.81
<i>Xylopia barbata</i>	15	0.628	3	0.66	0.03	0.51	1.80
<i>Myrcia sp1.</i>	8	0.335	3	0.66	0.04	0.72	1.72
<i>Conceveiba terminalis</i>	6	0.251	3	0.66	0.04	0.77	1.68
<i>Licania sp3.</i>	17	0.712	2	0.44	0.03	0.52	1.68
<i>Hevea pauciflora</i>	3	0.126	2	0.44	0.06	1.08	1.65
<i>Aspidosperma schultesii</i>	3	0.126	2	0.44	0.06	1.03	1.60
<i>Duroia prancei</i>	22	0.922	2	0.44	0.01	0.22	1.58
<i>Andira micrantha</i>	5	0.209	4	0.88	0.03	0.48	1.58
<i>Garcinia gardneriana</i>	16	0.670	3	0.66	0.01	0.17	1.50
<i>Tachigali glauca</i>	12	0.503	2	0.44	0.03	0.56	1.50
<i>Swartzia ulei</i>	9	0.377	3	0.66	0.02	0.45	1.49
<i>Hirtella racemosa</i>	11	0.461	4	0.88	0.00	0.04	1.38
<i>Eschweilera truncata</i>	8	0.335	2	0.44	0.03	0.59	1.37
<i>Leptobalanus latus</i>	12	0.503	2	0.44	0.02	0.40	1.35
<i>Indet sp.</i>	7	0.293	2	0.44	0.03	0.56	1.30
<i>Erisma micranthum</i>	10	0.419	2	0.44	0.02	0.38	1.24
<i>Cybianthus guyanensis</i>	14	0.587	2	0.44	0.01	0.20	1.22
<i>Ormosia discolor</i>	5	0.209	2	0.44	0.03	0.54	1.19
<i>Aniba santalodora</i>	4	0.168	1	0.22	0.04	0.80	1.19
<i>Parkia igneiflora</i>	5	0.209	2	0.44	0.03	0.51	1.16
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	4	0.168	3	0.66	0.02	0.33	1.16
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	8	0.335	3	0.66	0.01	0.14	1.14
<i>Myrcia sp2.</i>	7	0.293	3	0.66	0.01	0.16	1.12
<i>Duroia saccifera</i>	7	0.293	3	0.66	0.01	0.14	1.10
<i>Pouteria cuspidata</i>	9	0.377	3	0.66	0.00	0.04	1.08
<i>Humiriastrum sp.</i>	7	0.293	3	0.66	0.01	0.10	1.06

<i>Ormosia trifoliolata</i>	4	0.168	3	0.66	0.01	0.22	1.06
<i>Cordia kingstoniana</i>	7	0.293	2	0.44	0.02	0.29	1.03
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	6	0.251	2	0.44	0.02	0.32	1.01
<i>Pouteria tarumanensis</i>	3	0.126	2	0.44	0.02	0.43	1.00
<i>Protium altsonii</i>	11	0.461	2	0.44	0.00	0.07	0.97
<i>Cybianthus amplus</i>	5	0.209	3	0.66	0.01	0.09	0.97
<i>Coccoloba parimensis</i>	5	0.209	3	0.66	0.00	0.08	0.95
<i>Pagamea plicatiformis</i>	11	0.461	2	0.44	0.00	0.04	0.95
<i>Tachigali sp2.</i>	4	0.168	2	0.44	0.02	0.33	0.94
<i>Myrcia servata</i>	9	0.377	2	0.44	0.01	0.12	0.94
<i>Couepia bracteosa</i>	8	0.335	1	0.22	0.02	0.38	0.94
<i>Ixora intensa</i>	6	0.251	3	0.66	0.00	0.02	0.94
<i>Licania micrantha</i>	3	0.126	3	0.66	0.01	0.14	0.93
<i>Endlicheria macrophylla</i>	3	0.126	3	0.66	0.01	0.12	0.91
<i>Vochysia obscura</i>	8	0.335	2	0.44	0.01	0.12	0.89
<i>Licaria crassifolia</i>	2	0.084	2	0.44	0.02	0.36	0.89
<i>Ocotea sp5.</i>	4	0.168	3	0.66	0.00	0.05	0.88
<i>Mauritia carana</i>	1	0.042	1	0.22	0.03	0.61	0.87
<i>Mouriri nervosa</i>	4	0.168	3	0.66	0.00	0.03	0.86
<i>Attalea maripa</i>	1	0.042	1	0.22	0.03	0.59	0.85
<i>Elaeoluma schomburgkiana</i>	3	0.126	3	0.66	0.00	0.06	0.85
<i>Hymenopus heteromorphus</i>	8	0.335	1	0.22	0.01	0.28	0.83
<i>Schoepfia clarkii</i>	3	0.126	3	0.66	0.00	0.03	0.82
<i>Dimorphandra campinarum</i>	12	0.503	1	0.22	0.00	0.09	0.81
<i>Licania sp6.</i>	4	0.168	1	0.22	0.02	0.41	0.79
<i>Eugenia sp3.</i>	6	0.251	2	0.44	0.01	0.10	0.79
<i>Ocotea subterminalis</i>	8	0.335	1	0.22	0.01	0.20	0.76
<i>Licania sp1.</i>	5	0.209	2	0.44	0.01	0.10	0.75

<i>Remijia amazonica</i>	6	0.251	2	0.44	0.00	0.06	0.75
<i>Tapirira guianensis</i>	2	0.084	1	0.22	0.02	0.41	0.71
<i>Simarouba amara</i>	2	0.084	1	0.22	0.02	0.40	0.71
<i>Mouriri nigra</i>	3	0.126	2	0.44	0.01	0.13	0.70
<i>Ocotea rhynchophylla</i>	1	0.042	1	0.22	0.02	0.43	0.70
<i>Ternstroemia punctata</i>	9	0.377	1	0.22	0.00	0.09	0.69
<i>Talisia ghilleana</i>	5	0.209	2	0.44	0.00	0.03	0.68
<i>Ouratea sp1.</i>	6	0.251	1	0.22	0.01	0.20	0.67
<i>Ormosia sp2.</i>	4	0.168	2	0.44	0.00	0.05	0.66
<i>Emmotum orbiculatum</i>	3	0.126	2	0.44	0.00	0.08	0.65
<i>Sacoglottis sp.</i>	3	0.126	2	0.44	0.00	0.08	0.65
<i>Protium grandifolium</i>	8	0.335	1	0.22	0.00	0.09	0.64
<i>Aniba sp1.</i>	7	0.293	1	0.22	0.01	0.11	0.62
<i>Heisteria sp.</i>	3	0.126	1	0.22	0.01	0.27	0.61
<i>Dendropanax resinusus</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.08	0.61
<i>Pouteria sp3.</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.07	0.60
<i>Protium llanorum</i>	2	0.084	1	0.22	0.02	0.29	0.60
<i>Trattinnickia burserifolia</i>	3	0.126	1	0.22	0.01	0.25	0.60
<i>Peltogyne campestris rigida</i>	3	0.126	2	0.44	0.00	0.03	0.59
<i>Aniba rodriguesii</i>	4	0.168	1	0.22	0.01	0.20	0.59
<i>Protium strumosum</i>	3	0.126	2	0.44	0.00	0.02	0.58
<i>Roucheria calophylla</i>	3	0.126	2	0.44	0.00	0.01	0.58
<i>Ouratea sp2.</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.05	0.58
<i>Ocotea boissieiriana</i>	3	0.126	2	0.44	0.00	0.01	0.58
<i>Ocotea canaliculata</i>	1	0.042	1	0.22	0.02	0.30	0.57
<i>Unonopsis stipitata</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.03	0.56
<i>Sloanea guianensis</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.03	0.55
<i>Endlicheria sp1.</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.02	0.55

<i>Inga sp.</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.02	0.55
<i>Simaba guianensis</i>	2	0.084	2	0.44	0.00	0.02	0.54
<i>Perdida sp.</i>	5	0.209	1	0.22	0.00	0.07	0.51
<i>Ferdinandusa schultesii</i>	1	0.042	1	0.22	0.01	0.22	0.48
<i>Ocotea sp4.</i>	3	0.126	1	0.22	0.01	0.13	0.47
<i>Retiniphyllum schomburgkii</i>	5	0.209	1	0.22	0.00	0.02	0.45
<i>Allantoma decandra</i>	1	0.042	1	0.22	0.01	0.18	0.45
<i>Chamaecrista egleri</i>	5	0.209	1	0.22	0.00	0.01	0.45
<i>Tovomita schomburgkii</i>	2	0.084	1	0.22	0.01	0.14	0.44
<i>Aniba sp2.</i>	4	0.168	1	0.22	0.00	0.05	0.44
<i>Maytenus sp2.</i>	1	0.042	1	0.22	0.01	0.16	0.42
<i>Miconia verde</i>	4	0.168	1	0.22	0.00	0.03	0.42
<i>Simaba polyphylla</i>	2	0.084	1	0.22	0.01	0.11	0.41
<i>Eugenia sp4.</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.07	0.41
<i>Mauritiella aculeata</i>	1	0.042	1	0.22	0.01	0.14	0.40
<i>Macrolobium microcalyx</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.08	0.39
<i>Lecythis retusa</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.04	0.39
<i>Ocotea sp3.</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.03	0.38
<i>Virola duckei</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.07	0.37
<i>Kutchubaea sericantha</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.06	0.36
<i>Licania membranacea</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.02	0.36
<i>Ocotea sp2.</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.02	0.36
<i>Licania canescens</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.02	0.36
<i>Protium hebetatum</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.01	0.36
<i>Galactophora crassifolia</i>	3	0.126	1	0.22	0.00	0.01	0.36
<i>Tabernaemontana sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.01	0.09	0.36
<i>Scleronema micranthum</i>	1	0.042	1	0.22	0.01	0.09	0.36
<i>Guatteria punctata</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.08	0.34

<i>Lecythis poiteaui</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.08	0.34
<i>Pagamea plicata</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.02	0.33
<i>Hymenolobium sp1.</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.02	0.32
<i>Licania sp5.</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.02	0.32
<i>Ocotea esmeraldana</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.01	0.32
<i>Quiina pteridophylla</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.05	0.31
<i>Bredemeyera myrtifolia</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.01	0.31
<i>Swartzia grandifolia</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.01	0.31
<i>Licaria sp1.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.05	0.31
<i>Annona nitida</i>	2	0.084	1	0.22	0.00	0.00	0.31
<i>Guatteria blepharophylla</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.04	0.30
<i>Ocotea sp6.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.03	0.30
<i>Dinizia excelsa</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.03	0.29
<i>Oenocarpus bataua</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.02	0.29
<i>Mezilaurus synandra</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.02	0.28
<i>Licania sp4.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.02	0.28
<i>Pagamea angustifolia</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.28
<i>Alchornea discolor</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.28
<i>Bactris alto</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.28
<i>Cupania rubiginosa</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.28
<i>Ouratea spruceana</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.28
<i>Palicourea corymbifera</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Bactris sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Macrolobium arenarium</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Byrsonima sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Macrolobium sp1.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Xylopia benthamii</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Pera sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27

<i>Talisia cerasina</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Abarema sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.01	0.27
<i>Erythroxylum campinense</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Tovomita choisyana</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Tachigali sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Guarea pubescens pubiflora</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Macrolobium sp2.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Protium calanense</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Bactris peludita</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Eugenia sp2.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Ferdinandusa sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Astronium sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Casearia sp.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Hymenopus caudatus</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Miconia peluda</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Virola minutiflora</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.27
<i>Lepidaploa arenaria</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.26
<i>Licania sp9</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.26
<i>Mouriri collocarpa</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.26
<i>Pachira duckei</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.26
<i>Lorostemon colombianum</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.26
<i>Ormosia sp1.</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.26
<i>Vitex triflora</i>	1	0.042	1	0.22	0.00	0.00	0.26

Anexo 3. Guia de campo das espécies de plantas de Campinaranas. (Disponível em: <https://fieldguides.fieldmuseum.org/guides/guide/1129>)



Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION 2

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Programa de Pós-Graduação em Botânica/Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 1.424, 66047-970, Manaus, AM, Brazil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by Francisco Farroñay. © Francisco Farroñay (ffarro97@gmail.com).

All rights reserved by INPA. For the Botanical and HERBARIUM-20200209. For local use only. (Revised 2/20/2020)

Herbarium number provided by INPA: 1161915



21 *Ilex divaricata*
AQUIFOLIACEAE



22 *Dendropanax resinosa*
ARALIACEAE



23 *Dendropanax resinosa*
ARALIACEAE



24 *Schefflera spruceana*
ARALIACEAE



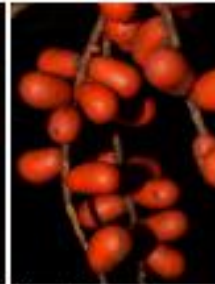
25 *Schefflera spruceana*
ARALIACEAE



26 *Attalea microcarpa*
ARECACEAE



27 *Bacris campestris*
ARECACEAE



28 *Iriartella setigera*
ARECACEAE



29 *Mauritia carana*
ARECACEAE



30 *Gongylolepis martiana*
ASTERACEAE



31 *Gongylolepis martiana*
ASTERACEAE



32 *Lepidaplex arenaria*
ASTERACEAE



33 *Aechmea buabneri*
BROMELIACEAE



34 *Aechmea buabneri*
BROMELIACEAE



35 *Protium calanense*
BURSERACEAE



36 *Protium crassipetalum*
BURSERACEAE



37 *Protium bebatatum*
BURSERACEAE



38 *Protium heptaphyllum*
BURSERACEAE



39 *Protium paniculatum*
BURSERACEAE

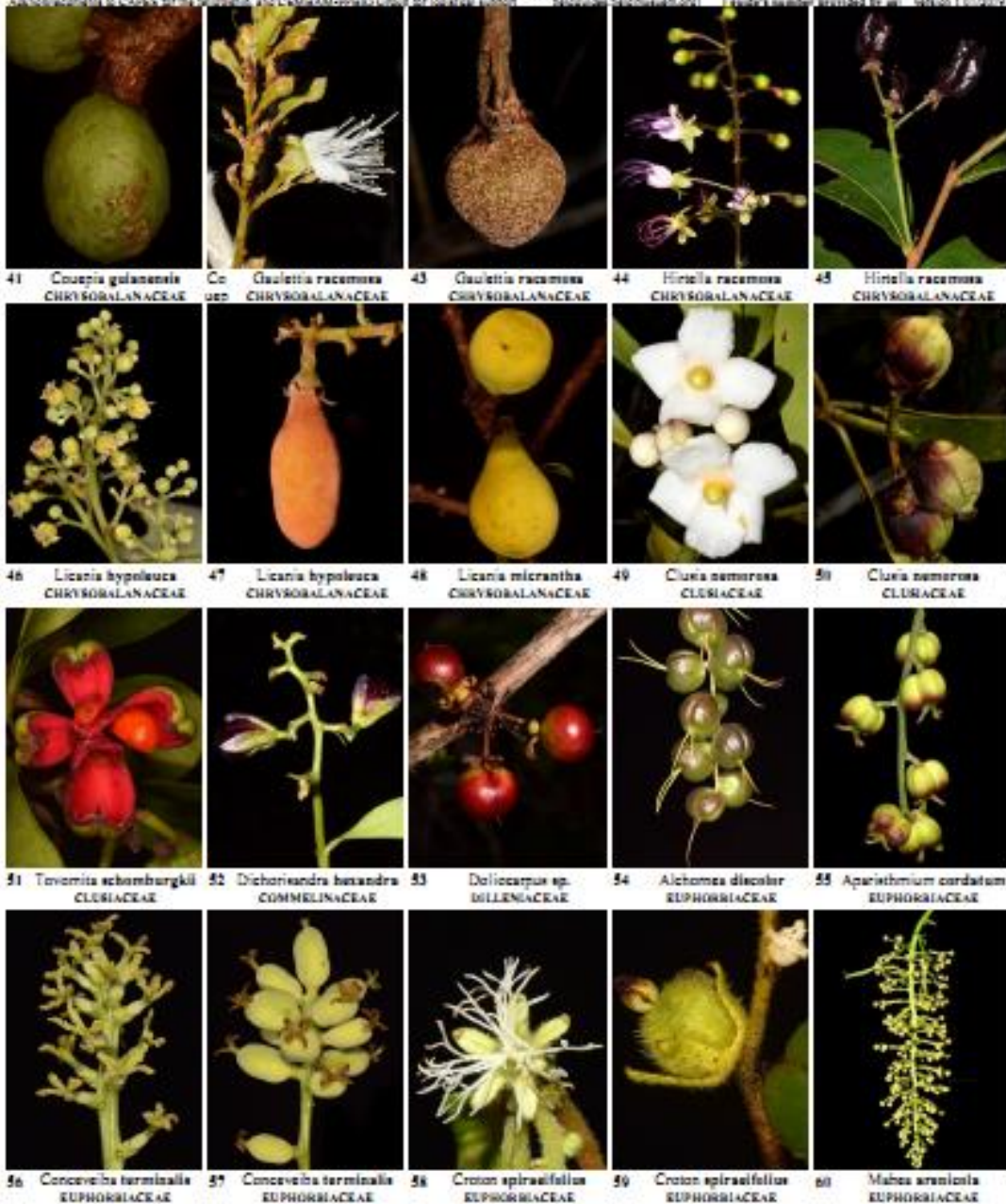


40 *Couepia guianensis*
CHRYSOBALANACEAE

Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION **3**

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Programa de Pós-Graduação em Botânica/Laboratório de Botânica Amazônia (LABOTAM), Av. André Araújo, 1436, 69067-075, Manaus, AM, Brazil
 Photos by Francisco Farroñay. Produced by: Francisco Farroñay © Francisco Farroñay (ffarroya7@gmail.com)
 Published online in PLoS ONE on February 20, 2013. DOI:10.1371/journal.pone.0060202



Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION **4**

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Programa de Pós-Graduação em Botânica/Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 145, 66051-70, Manaus, AM, Brasil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by: Francisco Farroñay (faroñay7@gmail.com)

Acknowledgments to CAPES for the fellowship, and CEMR/INPA/BR300 Group for logistic support. faroñay7@gmail.com | vicentini@inpa.gov.br

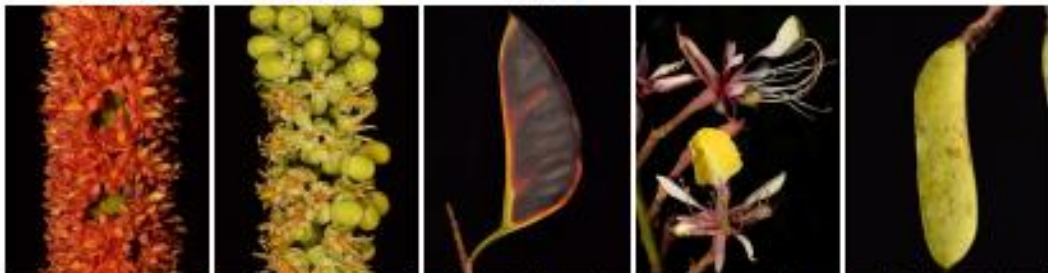
Leaflet's number revised by 01 - version 1.0/2022



61 *Mabea arenicola* EUPHORBACEAE 62 *Mabea* sp. EUPHORBACEAE 63 *Mabea* sp. EUPHORBACEAE 64 *Euphorbia birtalloides* EUPHORBACEAE 65 *Aldina heterophylla* FABACEAE



66 *Aldina heterophylla* FABACEAE 67 *Chamaecrista egleri* FABACEAE 68 *Chamaecrista egleri* FABACEAE 69 *Dimorphandra campilarum* FABACEAE 70 *Dimorphandra campilarum* FABACEAE



71 *Dimorphandra lignea* FABACEAE 72 *Dimorphandra varnicosa* FABACEAE 73 *Dimorphandra varnicosa* FABACEAE 74 *Dicymba puncticulosa* FABACEAE 75 *Dicymba puncticulosa* FABACEAE



76 *Eperua glabriflora* FABACEAE 77 *Eperua glabriflora* FABACEAE 78 *Macrolobium arenarium* FABACEAE 79 *Macrolobium arenarium* FABACEAE 80 *Macrolobium discolor* FABACEAE

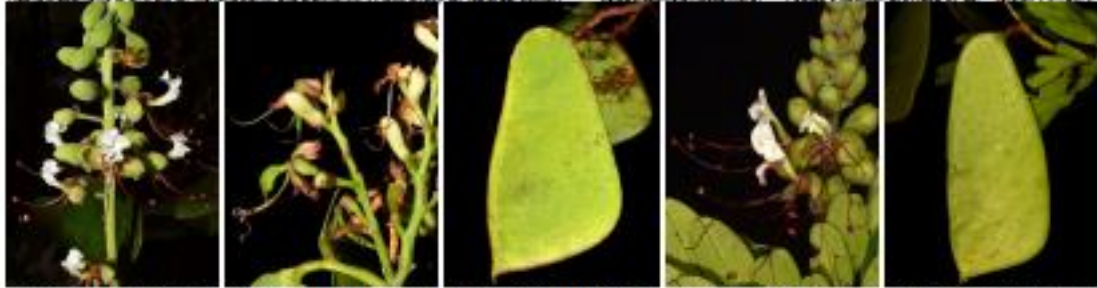
Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION **5**

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) Programa de Pós-Graduação em Botânica Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 2426, 66251-970, Manaus, AM, Brazil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by: Francisco Farroñay © Francisco Farroñay (ffarro47@gmail.com)

Publications in CARES Books 9/2020 and CARES vol. 2020/30 Color for increased impact. <http://doi.org/10.1007/978-95-820-0000-0> Article's number provided by journal 1410/2020



81 *Macrolobium duckeanum* FABACEAE 82 *Macrolobium punctatum* FABACEAE 83 *Macrolobium punctatum* FABACEAE 84 *Macrolobium vaniloxum* FABACEAE 85 *Macrolobium vaniloxum* FABACEAE



86 *Parkia discolor* FABACEAE 87 *Parkia ligniflora* FABACEAE 88 *Parkia ligniflora* FABACEAE 89 *Peltogyne castings* FABACEAE 90 *Peltogyne castings* FABACEAE



91 *Swartzia recurva* FABACEAE 92 *Swartzia recurva* FABACEAE 93 *Codonanthe crassifolia* GERANIACEAE 94 *Gnetum leyboldii* GNETALES 95 *Gnetum leyboldii* GNETALES



96 *Humiria balsamifera* HUMIRIACEAE 97 *Humiria balsamifera* HUMIRIACEAE 98 *Ocotea* sp. LAURACEAE 99 *Ocotea balsamifera* LAURACEAE 100 *Ocotea* sp. LAURACEAE

Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION **6**

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Programa de Pós-Graduação em Botânica/Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 2426, 69067-075, Manaus, AM, Brazil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by Francisco Farroñay. © Francisco Farroñay (faro@ig.com.br)

Apoio financeiro do CNPQ às bolsistas de Iniciação Científica e do CEMR (404/2009) Coord. de Iniciação Científica - ffarro@inpa.gov.br

Journal's number provided by sci. version 1.03/2015



101 *Rhodanthe modesta*
LAURACEAE



102 *Roucheria columbiana*
LINACEAE



103 *Acmanthera minima*
MALPIGHIACEAE



104 *Acmanthera minima*
MALPIGHIACEAE



105 *Bynonima amoena*
MALPIGHIACEAE



106 *Bynonima amoena*
MALPIGHIACEAE



107 *Pachira duckei*
MALVACEAE



108 *Pachira duckei*
MALVACEAE



109 *Miconia* aff. *argyrophylla*
MELASTOMATACEAE



110 *Miconia* aff. *argyrophylla*
MELASTOMATACEAE



111 *Miconia* sp.
MELASTOMATACEAE



112 *Mouriri narvosa*
MELASTOMATACEAE



113 *Eriocaulon orbiculatum*
METTENIACEAE



114 *Eriocaulon orbiculatum*
METTENIACEAE



115 *Brosimum guianense*
MORACEAE



116 *Viola pavonis*
MYRTACEAE



117 *Myrcia* cf. *citrifolia*
MYRTACEAE



118 *Myrcia* cf. *citrifolia*
MYRTACEAE



119 *Myrcia clusifolia*
MYRTACEAE



120 *Myrcia clusifolia*
MYRTACEAE

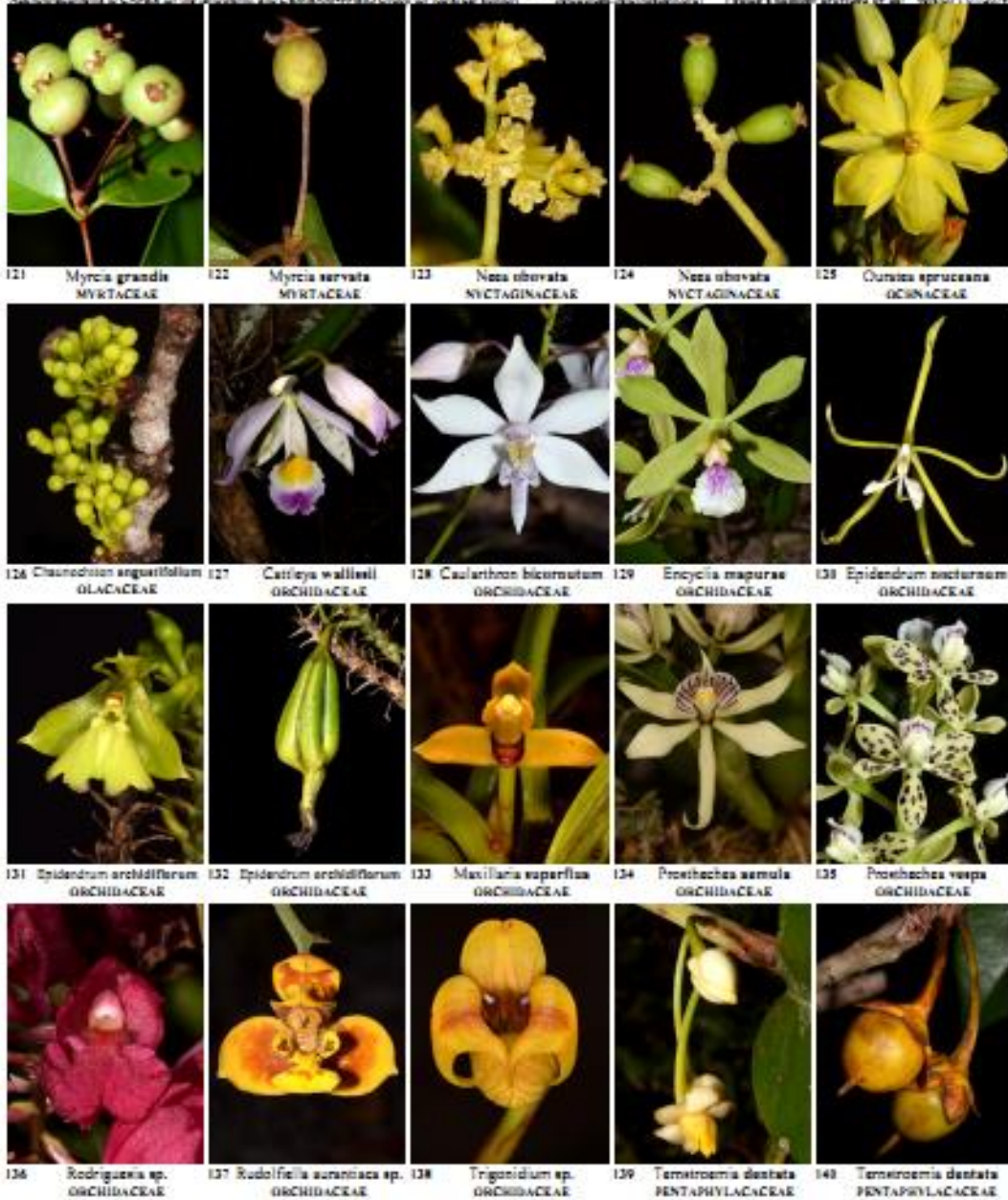
Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Programa de Pós-Graduação em Botânica/Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 1438, 66050-970, Manaus, AM, Brazil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by Francisco Farroñay © Francisco Farroñay (ffarroñay@gmail.com)

Acknowledgments to CAPES for the fellowship and CNPQ (301209/2019) Coord. for Technical Support. ffarroñay@inpa.gov.br vicentini@inpa.gov.br Article number provided by arXiv: version 1 (01/2019)



Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION **8**

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) Programa de Pós-Graduação em Botânica Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 1436, 66071-700, Manaus, AM, Brasil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by: Francisco Farroñay © Francisco Farroñay (ffarro@ig.com.br)

Acknowledgments to CAPES, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPAZAM), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for financial support. Farroñay & Vicentini (2012) *Journal of Ecology* 100: 100-110



141 *Ternstroemia punctata*
PENTAPHYLACACEAE



142 *Ternstroemia punctata*
PENTAPHYLACACEAE



143 *Pogonophora schomburgkiana*
PERACEAE



144 *Coccoloba panurensis*
POLYGONACEAE



145 *Bredemeyera myrtifolia*
POLYGALACEAE



146 *Bredemeyera myrtifolia*
POLYGALACEAE



147 *Cybianthus amplus*
PRIMULACEAE



148 *Cybianthus amplus*
PRIMULACEAE



149 *Cybianthus falvopurpureus*
PRIMULACEAE



150 *Cybianthus guyanensis*
PRIMULACEAE



151 *Cybianthus guyanensis*
PRIMULACEAE



152 *Cybianthus apicatus*
PRIMULACEAE



153 *Rhabdodendron amazonicum*
RHABDODENDRACEAE



154 *Rhabdodendron amazonicum*
RHABDODENDRACEAE



155 *Rhabdodendron macrophyllum*
RHABDODENDRACEAE



156 *Rhabdodendron macrophyllum*
RHABDODENDRACEAE



157 *Carapichea panurensis*
RUBIACEAE



158 *Carapichea panurensis*
RUBIACEAE



159 *Ixora intonsa*
RUBIACEAE



160 *Ixora intonsa*
RUBIACEAE

Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION 9

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/Programa de Pós-Graduação em Botânica, Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 2426, 66051-910, Manaus, AM, Brazil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by Francisco Farroñay © Francisco Farroñay (ffarro647@gmail.com)

Publicação financiada por CAPES Proim/Universidade Federal do Amazonas e CNPq/AM-20030/2009/01/0001/2009

Revisão por Sérgio A. S. Santos

Library's number provided by the institution 140090



161 *Pagama coriacea*
RUBIACEAE



162 *Pagama coriacea*
RUBIACEAE



163 *Pagama duckei*
RUBIACEAE



164 *Pagama duckei*
RUBIACEAE



165 *Pagama plicatifolia*
RUBIACEAE



166 *Pagama plicatifolia*
RUBIACEAE



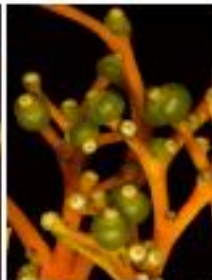
167 *Pagama* sp.
RUBIACEAE



168 *Pagama* sp.
RUBIACEAE



169 *Palicourea nitidella*
RUBIACEAE



170 *Palicourea nitidella*
RUBIACEAE



171 *Palicourea* sp.
RUBIACEAE



172 *Palicourea* sp.
RUBIACEAE



173 *Retinija amazonica*
RUBIACEAE



174 *Retinija amazonica*
RUBIACEAE



175 *Retinija hirsuta*
RUBIACEAE



176 *Retinija hirsuta*
RUBIACEAE



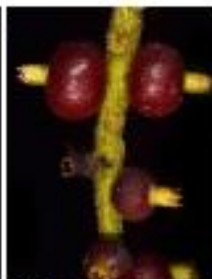
177 *Retiniphyllum conscolor*
RUBIACEAE



178 *Retiniphyllum conscolor*
RUBIACEAE



179 *Retiniphyllum schamburgkii*
RUBIACEAE



180 *Retiniphyllum schamburgkii*
RUBIACEAE

Lower Negro River Basin, Amazonas - BRAZIL
FLOWERS and FRUITS of WHITE-SAND VEGETATION

Francisco Farroñay & Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisa de Amazônia (INPA)/Programa de Pós-Graduação em Botânica/Laboratório de Botânica Amazônia (LABOTAM), Av. André Araújo, 2156, 69061-900, Manaus, AM, Brazil

Photos by Francisco Farroñay. Produced by Francisco Farroñay © Francisco Farroñay (ffarro7@gmail.com)

Publicação financiada pelo CNPQ, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPESAM) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ)

Fieldwork by Alberto Vicentini

Layout's designer provided by Alberto Vicentini



181 *Adicnthus fusciflorus*
RUTACEAE



182 *Adicnthus fusciflorus*
RUTACEAE



183 *Euceara nitida*
SALICACEAE



184 *Euceara nitida*
SALICACEAE



185 *Manayba opaca*
SAPINDACEAE



186 *Manayba opaca*
SAPINDACEAE



187 *Talisia ghilleana*
SAPINDACEAE



188 *Talisia ghilleana*
SAPINDACEAE



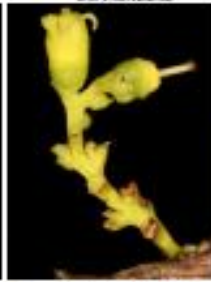
189 *Manilkara bidentata*
SAPOTACEAE



190 *Manilkara bidentata*
SAPOTACEAE



191 *Pradorea schamburgkiana*
SAPOTACEAE



192 *Schoepfia clarkii*
SCHOEFFIACEAE



193 *Schoepfia clarkii*
SCHOEFFIACEAE

Anexo 4. Lista de espécies arbóreas usadas nas análises florísticas de Campinaranas na bacia do Rio Negro. Preferencia de habitat as espécies: Generalistas (GE), Habitat oligotróficos (OH) e especialistas em Campinaranas (WS). Especies endêmicas de Brasil (*). Ocorrência das espécies em outros biomas em Brasil: Caatinga (CA), Cerrado (CE), Mata Atlântica (MA), Pantanal (PA).

Família	Gênero	Espécie	Habitat	Outro Bion
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	<i>guianensis</i>	GE	CA, CE, MA
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	<i>obtusa</i>	GE	CE, MA
Anacardiaceae	<i>Anacardium</i>	<i>giganteum</i>	GE	
Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>	GE	CA, CE, MA
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>crassiflora</i>	GE	CE, PA
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>densicoma</i>	GE	
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>excellens</i>	OH	
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>impressivenia</i>	GE*	
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>nitida</i>	WS	
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>paludosa</i>	GE	CE
Annonaceae	<i>Bocageopsis</i>	<i>multiflora</i>	GE	CE
Annonaceae	<i>Duguetia</i>	<i>arenicola</i>	WS*	
Annonaceae	<i>Duguetia</i>	<i>rigida</i>	GE	
Annonaceae	<i>Duguetia</i>	<i>surinamensis</i>	GE	
Annonaceae	<i>Fusaea</i>	<i>longifolia</i>	GE	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>blepharophylla</i>	GE	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>citriodora</i>	GE	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>duckeana</i>	GE*	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>foliosa</i>	GE	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>hispida</i>	WS*	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>insculpta</i>	GE	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>meliodora</i>	GE	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>punctata</i>	GE	
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>schomburgkiana</i>	GE	CA, CE
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>tomentosa</i>	GE	
Annonaceae	<i>Oxandra</i>	<i>euneura</i>	GE	
Annonaceae	<i>Oxandra</i>	<i>xylopioides</i>	GE	
Annonaceae	<i>Tetrameranthus</i>	<i>laomae</i>	GE	
Annonaceae	<i>Unonopsis</i>	<i>stipitata</i>	GE	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>amazonica</i>	OH	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>barbata</i>	WS*	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>benthamii</i>	GE	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>calophylla</i>	GE	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>discreta</i>	OH	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>emarginata</i>	GE	CE, MA

Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>neglecta</i>	GE	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>sericea</i>	GE	CE, MA
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>spruceana</i>	OH*	
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>uniflora</i>	OH	
Apocynaceae	<i>Ambelania</i>	<i>duckei</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>araracanga</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>carapanauba</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>excelsum</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>pachypterum</i>	OH	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>sandwithianum</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>schultesii</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>spruceanum</i>	GE*	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>verruculosum</i>	WS	
Apocynaceae	<i>Couma</i>	<i>catingae</i>	WS	
Apocynaceae	<i>Couma</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Couma</i>	<i>macrocarpa</i>	GE	MA
Apocynaceae	<i>Couma</i>	<i>utilis</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Galactophora</i>	<i>crassifolia</i>	WS	
Apocynaceae	<i>Himatanthus</i>	<i>articulatus</i>	GE	CE
Apocynaceae	<i>Himatanthus</i>	<i>attenuatus</i>	OH	
Apocynaceae	<i>Himatanthus</i>	<i>drasticus</i>	GE*	CA, CE
Apocynaceae	<i>Himatanthus</i>	<i>obovatus</i>	GE	CA, CE
Apocynaceae	<i>Lacmellea</i>	<i>aculeata</i>	GE	MA
Apocynaceae	<i>Lacmellea</i>	<i>arborescens</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Lacmellea</i>	<i>floribunda</i>	GE*	
Apocynaceae	<i>Lacmellea</i>	<i>gracilis</i>	GE*	
Apocynaceae	<i>Lacmellea</i>	<i>microcarpa</i>	GE	MA
Apocynaceae	<i>Macoubea</i>	<i>guianensis</i>	GE	MA
Apocynaceae	<i>Macoubea</i>	<i>sprucei</i>	GE	MA
Apocynaceae	<i>Malouetia</i>	<i>duckei</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Neocouma</i>	<i>parviflora</i>	WS	
Apocynaceae	<i>Neocouma</i>	<i>ternstroemiacea</i>	WS	
Apocynaceae	<i>Rhigospira</i>	<i>quadrangularis</i>	GE	
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i>	<i>angulata</i>	GE*	
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i>	<i>rupicola</i>	OH	
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>costata</i>	OH	
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>divaricata</i>	WS	
Araliaceae	<i>Dendropanax</i>	<i>arboreus</i>	GE	
Araliaceae	<i>Dendropanax</i>	<i>macropodus</i>	GE	
Araliaceae	<i>Dendropanax</i>	<i>palustris</i>	GE	

Araliaceae	<i>Dendropanax</i>	<i>resinosus</i>	WS*	
Araliaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>armata</i>	OH	CA, CE
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>confusa</i>	GE	
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>decaphylla</i>	GE	
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>dichotoma</i>	WS	
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>japurensis</i>	WS	
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>morototoni</i>	GE	CA, CE, M
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>spruceana</i>	WS	
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>umbrosa</i>	GE*	
Arecaceae	<i>Astrocaryum</i>	<i>campestre</i>	GE	CA, CE
Arecaceae	<i>Astrocaryum</i>	<i>gynacanthum</i>	GE	
Arecaceae	<i>Attalea</i>	<i>maripa</i>	GE	
Arecaceae	<i>Bactris</i>	<i>campestris</i>	WS	
Arecaceae	<i>Bactris</i>	<i>maraja</i>	GE	
Arecaceae	<i>Euterpe</i>	<i>catinga</i>	WS	
Arecaceae	<i>Euterpe</i>	<i>precatorea</i>	GE	
Arecaceae	<i>Iriartella</i>	<i>setigera</i>	GE	
Arecaceae	<i>Leopoldina</i>	<i>pulchra</i>	OH	
Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>carana</i>	WS	
Arecaceae	<i>Mauritia</i>	<i>flexuosa</i>	GE	CA, CE
Arecaceae	<i>Mauritiella</i>	<i>aculeata</i>	OH	
Arecaceae	<i>Oenocarpus</i>	<i>bacaba</i>	GE	
Arecaceae	<i>Oenocarpus</i>	<i>bataua</i>	GE	
Arecaceae	<i>Oenocarpus</i>	<i>minor</i>	GE	
Arecaceae	<i>Socratea</i>	<i>exorrhiza</i>	OH	
Arecaceae	<i>Syagrus</i>	<i>inajai</i>	GE	
Asteraceae	<i>Gongylolepis</i>	<i>martiana</i>	WS	
Asteraceae	<i>Lepidaploa</i>	<i>arenaria</i>	WS*	
Asteraceae	<i>Lepidaploa</i>	<i>grisea</i>	GE*	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>copaia</i>	GE	
Bonnetiaceae	<i>Archytaea</i>	<i>triflora</i>	WS	
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>exaltata</i>	GE	
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>kingstoniana</i>	GE	
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>naidophila</i>	GE	
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>nodosa</i>	GE	MA
Burseraceae	<i>Dacryodes</i>	<i>glabra</i>	WS	
Burseraceae	<i>Dacryodes</i>	<i>microcarpa</i>	WS	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>altsonii</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>apiculatum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>aracouchini</i>	GE	MA

Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>calanense</i>	WS	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>carolense</i>	WS	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>decandrum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>divaricatum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>giganteum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>grandifolium</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>guianense</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>hebetatum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>heptaphyllum</i>	GE	CA, CE, MA
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>llanorum</i>	OH	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>nitidifolium</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>paniculatum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>picramnioides</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>pilosissimum</i>	GE	CE
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>polybotryum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>rhoifolium</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>spruceanum</i>	GE	CE, MA
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>strumosum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>subserratum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>tenuifolium</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>trifoliolatum</i>	GE	
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>unifoliolatum</i>	GE	CE
Burseraceae	<i>Trattinnickia</i>	<i>burserifolia</i>	GE	
Burseraceae	<i>Trattinnickia</i>	<i>glaziovii</i>	GE	
Burseraceae	<i>Trattinnickia</i>	<i>rhoifolia</i>	GE	
Calophyllaceae	<i>Calophyllum</i>	<i>brasiliense</i>	GE	
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>densifolia</i>	GE	CE, MA
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>foveolata</i>	WS*	
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>grandifolia</i>	GE	
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>heterocarpa</i>	OH	
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>longipedicellata</i>	WS	
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>punctulata</i>	OH	
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>savannarum</i>	WS	
Calophyllaceae	<i>Caraipa</i>	<i>spuria</i>	OH	
Calophyllaceae	<i>Haploclathra</i>	<i>paniculata</i>	OH	
Caryocaraceae	<i>Caryocar</i>	<i>glabrum</i>	GE	
Caryocaraceae	<i>Caryocar</i>	<i>microcarpum</i>	OH	CE
Caryocaraceae	<i>Caryocar</i>	<i>villosum</i>	GE	
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>guyanensis</i>	OH	
Celastraceae	<i>Monteverdia</i>	<i>myrsinoides</i>	GE	

Celastraceae	<i>Salacia</i>	<i>multiflora</i>	GE	MA
Chrysobalanaceae	<i>Acioa</i>	<i>edulis</i>	GE*	
Chrysobalanaceae	<i>Acioa</i>	<i>longipendula</i>	GE*	
Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i>	<i>bracteosa</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i>	<i>cataractae</i>	OH*	
Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i>	<i>paraensis</i>	GE	CE
Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i>	<i>spicata</i>	GE*	
Chrysobalanaceae	Exellodendron	<i>barbatum</i>	GE	
Chrysobalanaceae	Exellodendron	<i>coriaceum</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Gaulettia</i>	<i>amaraliae</i>	GE*	
Chrysobalanaceae	<i>Gaulettia</i>	<i>canomensis</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Gaulettia</i>	<i>elata</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Gaulettia</i>	<i>parillo</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Gaulettia</i>	<i>racemosa</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>bicornis</i>	GE	MA
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>brachystachya</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>elongata</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>eriandra</i>	GE	CE
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>hispidula</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>kuhlmannii</i>	WS	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>physophora</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>punctillata</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>racemosa</i>	GE	CA, CE, M ₁
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>scabra</i>	WS	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>schultesii</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>ulei</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus</i>	<i>caudatus</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus</i>	<i>heteromorphus</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus</i>	<i>latifolius</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus</i>	<i>macrophyllus</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus</i>	<i>oblongifolius</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus</i>	<i>prismatocarpus</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Hymenopus</i>	<i>reticulatus</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus</i>	<i>latus</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus</i>	<i>longistylus</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus</i>	<i>octandrus</i>	GE	CA, CE, M ₁
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus</i>	<i>sclerophyllus</i>	GE	CE
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus</i>	<i>sprucei</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>bracteata</i>	GE	

Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>canescens</i>	OH	MA
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>coriacea</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>densiflora</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>gracilipes</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>hypoleuca</i>	GE	MA
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>kunthiana</i>	GE	CA, CE, M _L
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>lanceolata</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>laxiflora</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>membranacea</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>micrantha</i>	GE	CE, MA
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>mollis</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>parviflora</i>	OH	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>sandwithii</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	<i>stewardii</i>	WS	
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea</i>	<i>egleri</i>	GE	CE
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea</i>	<i>longipetala</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea</i>	<i>minutiflora</i>	GE	CE
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea</i>	<i>unguiculata</i>	GE	
Chrysobalanaceae	<i>Parinari</i>	<i>campestris</i>	OH	CE
Chrysobalanaceae	<i>Parinari</i>	<i>excelsa</i>	GE	CE, MA
Chrysobalanaceae	<i>Parinari</i>	<i>sprucei</i>	OH	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>columnaris</i>	WS	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>flavida</i>	WS	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>insignis</i>	WS	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>nemorosa</i>	GE	CA, CE, M _L
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>nitida</i>	OH*	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>panapanari</i>	GE	CA, MA
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>renggerioides</i>	OH	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>scrobiculata</i>	OH	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>spathulaefolia</i>	GE	CE
Clusiaceae	<i>Garcinia</i>	<i>gardneriana</i>	GE	CA, CE, M _L
Clusiaceae	<i>Garcinia</i>	<i>madruno</i>	GE	CE, MA
Clusiaceae	<i>Lorostemon</i>	<i>colombianum</i>	WS	
Clusiaceae	<i>Moronobea</i>	<i>coccinea</i>	GE	
Clusiaceae	<i>Moronobea</i>	<i>riparia</i>	OH	
Clusiaceae	<i>Platonia</i>	<i>insignis</i>	GE	CE
Clusiaceae	<i>Symphonia</i>	<i>globulifera</i>	GE	CE, MA
Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>acutiflora</i>	GE	
Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>caloneura</i>	OH	
Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>calophyllophylla</i>	OH	

Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>choisyana</i>	GE	MA
Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>longifolia</i>	OH	CE
Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>schomburgkii</i>	GE	
Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>umbellata</i>	GE	
Clusiaceae	<i>Tovomita</i>	<i>weddelliana</i>	OH	
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>congesta</i>	GE	
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>grandis</i>	GE	CE
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>macrophylla</i>	GE	
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>oxycarpa</i>	GE	CE, MA
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>suaveolens</i>	OH	
Convolvulaceae	<i>Maripa</i>	<i>reticulata</i>	GE	CE
Coulaceae	<i>Minquartia</i>	<i>guianensis</i>	GE	CE
Cyrillaceae	<i>Cyrilla</i>	<i>racemiflora</i>	OH	
Dichapetalaceae	<i>Tapura</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Dichapetalaceae	<i>Tapura</i>	<i>lanceolata</i>	GE*	
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>guianensis</i>	OH	
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>pseudoxylopia</i>	GE	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>fendleriana</i>	GE	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>floribunda</i>	GE	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>fragrans</i>	GE	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>guianensis</i>	GE	CE, MA
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>latifolia</i>	GE	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>laurifolia</i>	GE	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>longicaudata</i>	GE*	CE
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>obtusifolia</i>	GE	MA
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	<i>sinemariensis</i>	GE	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>campinense</i>	WS*	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>citrifolium</i>	GE	CE, MA
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>impressum</i>	WS	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>mucronatum</i>	GE	MA
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>spruceanum</i>	OH	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>discolor</i>	OH	
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium</i>	<i>cordatum</i>	OH	
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba</i>	<i>martiana</i>	GE	
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba</i>	<i>terminalis</i>	WS	
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>spiraeifolius</i>	WS	
Euphorbiaceae	<i>Glycydendron</i>	<i>amazonicum</i>	GE	
Euphorbiaceae	<i>Hevea</i>	<i>benthamiana</i>	OH	
Euphorbiaceae	<i>Hevea</i>	<i>guianensis</i>	GE	

Euphorbiaceae	<i>Hevea</i>	<i>pauciflora</i>	OH	
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>arenicola</i>	WS	
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>occidentalis</i>	GE	
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>speciosa</i>	GE	
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>subsessilis</i>	GE	
Euphorbiaceae	<i>Micrandra</i>	<i>minor</i>	OH*	
Euphorbiaceae	<i>Micrandra</i>	<i>siphonioides</i>	OH	
Euphorbiaceae	<i>Micrandra</i>	<i>spruceana</i>	OH	
Euphorbiaceae	<i>Micrandra</i>	<i>sprucei</i>	WS*	
Euphorbiaceae	<i>Rhodothyrsus</i>	<i>macrophyllus</i>	GE	
Euphorbiaceae	<i>Sagotia</i>	<i>brachysepala</i>	GE	
Euphroniaceae	<i>Euphronia</i>	<i>guianensis</i>	WS	
Euphroniaceae	<i>Euphronia</i>	<i>hirtelloides</i>	WS	
Fabaceae	<i>Abarema</i>	<i>adenophora</i>	GE	
Fabaceae	<i>Abarema</i>	<i>auriculata</i>	GE	
Fabaceae	<i>Abarema</i>	<i>leucophylla</i>	WS	
Fabaceae	<i>Aldina</i>	<i>discolor</i>	WS	
Fabaceae	<i>Aldina</i>	<i>heterophylla</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Andira</i>	<i>cordata</i>	GE*	CE
Fabaceae	<i>Andira</i>	<i>inermis</i>	OH	
Fabaceae	<i>Andira</i>	<i>micrantha</i>	OH*	
Fabaceae	<i>Andira</i>	<i>parviflora</i>	GE*	
Fabaceae	<i>Andira</i>	<i>trifoliolata</i>	OH	
Fabaceae	<i>Andira</i>	<i>unifoliolata</i>	GE	
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	<i>adiantifolia</i>	GE	
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	<i>bahiae</i>	GE*	MA
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	<i>egleri</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Clathrotropis</i>	<i>macrocarpa</i>	GE	
Fabaceae	<i>Crudia</i>	<i>amazonica</i>	OH	
Fabaceae	<i>Cynometra</i>	<i>hostmanniana</i>	OH	
Fabaceae	<i>Dicymbe</i>	<i>pharangophila</i>	WS	
Fabaceae	<i>Dicymbe</i>	<i>puncticulosa</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Dimorphandra</i>	<i>campinarum</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Dimorphandra</i>	<i>ignea</i>	GE	
Fabaceae	<i>Dimorphandra</i>	<i>macrostachya</i>	GE	
Fabaceae	<i>Dimorphandra</i>	<i>vernica</i>	WS	
Fabaceae	<i>Dinizia</i>	<i>excelsa</i>	GE	
Fabaceae	<i>Diploctropis</i>	<i>martiusii</i>	OH	
Fabaceae	<i>Diploctropis</i>	<i>triloba</i>	GE	
Fabaceae	<i>Dipteryx</i>	<i>magnifica</i>	GE*	

Fabaceae	<i>Eperua</i>	<i>bijuga</i>	GE	
Fabaceae	<i>Eperua</i>	<i>glabriflora</i>	GE	
Fabaceae	<i>Eperua</i>	<i>grandiflora</i>	WS	
Fabaceae	<i>Eperua</i>	<i>leucantha</i>	WS	
Fabaceae	<i>Eperua</i>	<i>obtusata</i>	GE	
Fabaceae	<i>Eperua</i>	<i>purpurea</i>	WS	
Fabaceae	<i>Hydrochorea</i>	<i>corymbosa</i>	OH	CE
Fabaceae	<i>Hymenolobium</i>	<i>heterocarpum</i>	OH	
Fabaceae	<i>Hymenolobium</i>	<i>modestum</i>	GE*	
Fabaceae	<i>Hymenolobium</i>	<i>nitidum</i>	GE	
Fabaceae	<i>Hymenolobium</i>	<i>sericeum</i>	GE*	
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>alba</i>	GE	CE
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>grandiflora</i>	GE	
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>inflata</i>	WS	
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>ingoides</i>	GE	CE, MA
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>lateriflora</i>	GE	CE
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>obidensis</i>	GE	
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>paraensis</i>	GE	
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>punctata</i>	GE	
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>splendens</i>	GE	
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>thibaudiana</i>	GE	CA, CE, M
Fabaceae	<i>Leptolobium</i>	<i>nitens</i>	GE	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>acaciifolium</i>	OH	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>angustifolium</i>	OH	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>arenarium</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>bifolium</i>	OH	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>campestre</i>	OH*	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>canaliculatum</i>	WS	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>discolor</i>	OH	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>duckeanum</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>gracile</i>	WS	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>limbatum</i>	GE	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>microcalyx</i>	GE	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>multijugum</i>	OH	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>punctatum</i>	WS	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>rubrum</i>	WS	
Fabaceae	<i>Macrolobium</i>	<i>venulosum</i>	WS	
Fabaceae	<i>Macrosamanea</i>	<i>pubiramea</i>	OH	
Fabaceae	<i>Monopteryx</i>	<i>uauacu</i>	GE	
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>coarctata</i>	GE	

Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>discolor</i>	GE	
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>grossa</i>	GE	
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>macrophylla</i>	WS	
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>nobilis</i>	GE	
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>trifoliolata</i>	WS	
Fabaceae	<i>Parkia</i>	<i>discolor</i>	OH	
Fabaceae	<i>Parkia</i>	<i>igneiflora</i>	WS	
Fabaceae	<i>Parkia</i>	<i>multijuga</i>	GE	
Fabaceae	<i>Parkia</i>	<i>pendula</i>	GE	MA
Fabaceae	<i>Parkia</i>	<i>ulei</i>	GE	
Fabaceae	<i>Peltogyne</i>	<i>campestris</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Peltogyne</i>	<i>catingae</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Plathymenia</i>	<i>reticulata</i>	GE	CA, CE, M _t
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia</i>	<i>psilostachya</i>	GE	
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	<i>officinalis</i>	OH	
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	<i>rohrii</i>	GE	CA, CE, M _t
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	<i>santalinooides</i>	GE	CE, PA
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>acuminata</i>	OH	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>anomala</i>	OH	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>brachyrachis</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>cardiosperma</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>corrugata</i>	GE*	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>cuspidata</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>duckei</i>	OH*	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>grandifolia</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>ingifolia</i>	GE*	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>laevicarpa</i>	OH	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>lamellata</i>	WS*	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>martii</i>	OH*	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>pendula</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>polyphylla</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>recurva</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>schomburgkii</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>tessmannii</i>	GE	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>tomentifera</i>	GE*	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>ulei</i>	GE*	
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>vaupesiana</i>	WS	
Fabaceae	<i>Tachigali</i>	<i>glauca</i>	GE	
Fabaceae	<i>Tachigali</i>	<i>vulgaris</i>	GE*	CA, CE, M _t
Fabaceae	<i>Taralea</i>	<i>oppositifolia</i>	GE	

Fabaceae	<i>Trischidium</i>	<i>alternum</i>	GE	MA
Fabaceae	<i>Vatairea</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Fabaceae	<i>Vatairea</i>	<i>sericea</i>	GE	
Fabaceae	<i>Vataireopsis</i>	<i>speciosa</i>	GE	
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>ampla</i>	GE	
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>racemosa</i>	GE	
Gentianaceae	<i>Potalia</i>	<i>amara</i>	GE	
Gnetaceae	<i>Gnetum</i>	<i>leyboldii</i>	OH	
Gnetaceae	<i>Gnetum</i>	<i>paniculatum</i>	GE	
Goupiaceae	<i>Goupia</i>	<i>glabra</i>	GE	CE
Humiriaceae	<i>Humiria</i>	<i>balsamifera</i>	WS	CA, CE, Mz
Humiriaceae	<i>Humiria</i>	<i>wurdackii</i>	WS	
Humiriaceae	<i>Humirastrum</i>	<i>cuspidatum</i>	OH	
Humiriaceae	<i>Hylocarpa</i>	<i>heterocarpa</i>	WS*	
Humiriaceae	<i>Sacoglottis</i>	<i>ceratocarpa</i>	GE	
Humiriaceae	<i>Sacoglottis</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Humiriaceae	<i>Sacoglottis</i>	<i>mattogrossensis</i>	GE	CE, MA
Humiriaceae	<i>Schistostemon</i>	<i>macrophyllum</i>	OH*	
Humiriaceae	<i>Schistostemon</i>	<i>retusum</i>	WS	
Humiriaceae	<i>Vantanea</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Humiriaceae	<i>Vantanea</i>	<i>parviflora</i>	GE	
Hypericaceae	<i>Vismia</i>	<i>baccifera</i>	GE	
Ixonanthaceae	<i>Cyrillopsis</i>	<i>paraensis</i>	GE	
Lacistemataceae	<i>Lacistema</i>	<i>aggregatum</i>	GE	CE
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>calothyrsa</i>	OH	
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>duckei</i>	WS*	
Lamiaceae	<i>Vitex</i>	<i>triflora</i>	GE	CA, CE
Lauraceae	<i>Aiouea</i>	<i>myristicoides</i>	GE	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>burchellii</i>	GE*	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>firmula</i>	GE*	CE, MA
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>hostmanniana</i>	OH	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>megaphylla</i>	GE	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>panurensis</i>	GE	CA, CE, Mz
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>parviflora</i>	GE*	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>santalodora</i>	WS*	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>terminalis</i>	GE	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>williamsii</i>	GE	
Lauraceae	<i>Endlicheria</i>	<i>arenosa</i>	WS	
Lauraceae	<i>Endlicheria</i>	<i>macrophylla</i>	GE	
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>chrysophylla</i>	GE	

Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>crassifolia</i>	GE	
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>martiniana</i>	GE	
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>polyphylla</i>	GE	
Lauraceae	<i>Mezilaurus</i>	<i>itauba</i>	GE	
Lauraceae	<i>Mezilaurus</i>	<i>manausensis</i>	GE*	
Lauraceae	<i>Mezilaurus</i>	<i>subcordata</i>	GE	
Lauraceae	<i>Mezilaurus</i>	<i>synandra</i>	GE	CE, MA
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>aciphylla</i>	GE	CE, MA
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>amazonica</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>boissieiriana</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>canaliculata</i>	GE	CE, MA
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>caudata</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>ceanothifolia</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>cernua</i>	GE	CE, MA
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>cinerea</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>esmeraldana</i>	WS	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>floribunda</i>	GE	MA
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>gracilis</i>	GE	CE
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>immersa</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>myriantha</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>oblonga</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>olivacea</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>puberula</i>	GE	CA, CE, MA
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>schomburgkiana</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>splendens</i>	GE	
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>subterminalis</i>	GE	
Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne</i>	<i>crenaticupula</i>	GE	
Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne</i>	<i>negrensis</i>	GE	
Lauraceae	<i>Sextonia</i>	<i>rubra</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Allantoma</i>	<i>decandra</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Cariniana</i>	<i>estrellensis</i>	GE	CE, MA
Lecythidaceae	<i>Cariniana</i>	<i>micrantha</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Couratari</i>	<i>tenuicarpa</i>	OH	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>atropetiolata</i>	GE*	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>bracteosa</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>carinata</i>	GE*	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>coriacea</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>decolorans</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>juvuensis</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>micrantha</i>	GE	

Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>pedicellata</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>revoluta</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i>	<i>truncata</i>	GE*	
Lecythidaceae	<i>Gustavia</i>	<i>augusta</i>	GE	MA
Lecythidaceae	<i>Gustavia</i>	<i>elliptica</i>	GE*	
Lecythidaceae	<i>Lecythis</i>	<i>corrugata</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Lecythis</i>	<i>poiteaui</i>	GE	
Lecythidaceae	<i>Lecythis</i>	<i>prancei</i>	GE*	
Lecythidaceae	<i>Lecythis</i>	<i>retusa</i>	GE*	
Linaceae	<i>Hebepetalum</i>	<i>humirifolium</i>	GE	CE
Linaceae	<i>Roucheria</i>	<i>calophylla</i>	OH	
Linaceae	<i>Roucheria</i>	<i>columbiana</i>	GE	MA
Loganiaceae	<i>Strychnos</i>	<i>guianensis</i>	GE	MA
Malpighiaceae	<i>Acmanthera</i>	<i>minima</i>	WS*	
Malpighiaceae	<i>Blepharandra</i>	<i>intermedia</i>	WS*	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>coccolobifolia</i>	OH	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>densa</i>	GE	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>eugeniifolia</i>	WS	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>garcibarrigae</i>	GE	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>laevis</i>	WS	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>melanocarpa</i>	WS	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>punctulata</i>	OH	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>wurdackii</i>	OH	
Malpighiaceae	<i>Diplopterys</i>	<i>lutea</i>	GE	CE
Malvaceae	<i>Eriotheca</i>	<i>surinamensis</i>	GE	
Malvaceae	<i>Catostemma</i>	<i>cavalcantei</i>	OH*	
Malvaceae	<i>Catostemma</i>	<i>sclerophyllum</i>	OH*	
Malvaceae	<i>Catostemma</i>	<i>sancarlosianum</i>	OH	
Malvaceae	<i>Eriotheca</i>	<i>globosa</i>	GE	
Malvaceae	<i>Lueheopsis</i>	<i>rosea</i>	GE	
Malvaceae	<i>Mollia</i>	<i>speciosa</i>	GE	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>amazonica</i>	OH	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>aquatica</i>	GE	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>brevipes</i>	WS	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>coriacea</i>	GE	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>duckei</i>	GE	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>faroensis</i>	WS	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>insignis</i>	GE	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>macrocalyx</i>	GE	
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>nitida</i>	OH	

Malvaceae	<i>Scleronema</i>	<i>micranthum</i>	GE	
Malvaceae	<i>Theobroma</i>	<i>subincanum</i>	GE	
Malvaceae	<i>Theobroma</i>	<i>sylvestre</i>	GE	MA, PA
Melastomataceae	<i>Bellucia</i>	<i>grossularioides</i>	GE	CE
Melastomataceae	<i>Henriettea</i>	<i>granulata</i>	OH	
Melastomataceae	<i>Henriettea</i>	<i>horridula</i>	OH	
Melastomataceae	<i>Henriettea</i>	<i>maroniensis</i>	WS	
Melastomataceae	<i>Henriettea</i>	<i>ovata</i>	GE	CE
Melastomataceae	<i>Macairea</i>	<i>theresia</i>	WS*	
Melastomataceae	<i>Macairea</i>	<i>thyrsiflora</i>	OH	CE
Melastomataceae	<i>Meriania</i>	<i>urceolata</i>	WS	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>argyrophylla</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>aulocalyx</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>chrysophylla</i>		
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>holosericea</i>	GE	CE, MA
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>kavanayensis</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>lepidota</i>	GE	MA
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>prancei</i>	WS	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>prasina</i>	GE	CA, CE, M
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>radulaefolia</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>rugosa</i>	WS	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>tomentosa</i>	GE	CE, MA
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>brachyanthera</i>	GE*	
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>collocarpa</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>densifoliata</i>	OH	
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>duckeana</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>dumetosa</i>	WS	
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>nervosa</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>nigra</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Mouriri</i>	<i>vernica</i>	GE	
Melastomataceae	<i>Pachyloma</i>	<i>coriaceum</i>	WS	
Melastomataceae	<i>Sandemania</i>	<i>hoehnei</i>	WS*	
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>aspera</i>	GE	CE
Melastomataceae	<i>Tococa</i>	<i>guianensis</i>	GE	CE, PA
Melastomataceae	<i>Tococa</i>	<i>macrophysca</i>	WS	
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>convergens</i>	GE	
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>guidonia</i>	GE	CA, CE, M
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>pubescens</i>	GE	
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>silvatica</i>	GE	
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>cipo</i>	GE	

Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>micrantha</i>	GE	CE
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>quadrijuga</i>	GE	CA, MA
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>rubra</i>	GE	
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>septentrionalis</i>	GE*	
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>silvatica</i>	GE*	
Metteniusaceae	<i>Emmotum</i>	<i>nitens</i>	GE	CA, CE, Mz
Metteniusaceae	<i>Emmotum</i>	<i>orbiculatum</i>	WS	
Metteniusaceae	<i>Poraqueiba</i>	<i>sericea</i>	GE	
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>acutifolium</i>	OH	
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>guianense</i>	GE	CA, CE, Mz
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>lactescens</i>	GE	CE, MA
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>melanopotamicum</i>	GE	
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>potabile</i>	GE	
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>rubescens</i>	GE	CE, MA
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>utile subsp. ovatifolii</i>	GE	
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>americana</i>	GE	
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>gomelleira</i>	GE	CA, CE, Mz
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>mathewsii</i>	GE	CA, CE, Mz
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>matiziana</i>	GE	PA
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>paraensis</i>	GE	
Moraceae	<i>Helicostylis</i>	<i>scabra</i>	GE	
Moraceae	<i>Helicostylis</i>	<i>tomentosa</i>	GE	MA
Moraceae	<i>Maquira</i>	<i>coriacea</i>	GE	CE
Moraceae	<i>Pseudolmedia</i>	<i>laevigata</i>	GE	CE, MA
Moraceae	<i>Pseudolmedia</i>	<i>laevis</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>campinae</i>	WS*	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>coriacea</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>crassifolia</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>elliptica</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>juruensis</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>laevis</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>obovata</i>	WS	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>sagotiana</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Iryanthera</i>	<i>ulei</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Osteophloeum</i>	<i>platyspermum</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>albidiflora</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>caducifolia</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>calophylla</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>duckei</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>michelii</i>	GE	

Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>minutiflora</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>pavonis</i>	GE	
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>surinamensis</i>	GE	CE
Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>venosa</i>	GE	
Myrtaceae	<i>Calycolpus</i>	<i>calophyllus</i>	OH	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>biflora</i>	GE	CA, CE
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>citrifolia</i>	GE	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>ferreiraeana</i>	GE	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>illepida</i>	GE*	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>moschata</i>	GE	CE
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>patrisii</i>	GE	CA, CE, M _L
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>pseudopsidium</i>	GE	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>punicifolia</i>	GE	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>stictopetala</i>	GE	CA, CE, M _L
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>subterminalis</i>	GE*	CA, CE, M _L
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>amazonica</i>	GE	CE, MA
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>caudata</i>	WS	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>citrifolia</i>	GE	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>clusiifolia</i>	WS	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>cuprea</i>	GE*	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>eximia</i>	GE*	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>grandis</i>	WS	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>guianensis</i>	GE	CA, CE, M _L
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>magnoliifolia</i>	GE	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>multiflora</i>	GE	CA, CE, M _L
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>servata</i>	WS	
Nyctaginaceae	<i>Elvasia</i>	<i>canescens</i>	OH	
Nyctaginaceae	<i>Guapira</i>	<i>sancarlosiana</i>	WS	
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>floribunda</i>	GE	MA
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>madeirana</i>	GE	
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>obovata</i>	WS	
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>oppositifolia</i>	GE	CE
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>ovalifolia</i>	GE	MA
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>robusta</i>	GE	
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>theifera</i>	GE	CE
Ochnaceae	<i>Cespedesia</i>	<i>spathulata</i>	OH	CE
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>coccinea</i>	OH*	
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>discophora</i>	GE*	
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>ramosissima</i>	WS	
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>spruceana</i>	WS	

Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>superba</i>	WS	
Ochnaceae	<i>Quiina</i>	<i>pteridophylla</i>	GE	CE
Ochnaceae	<i>Quiina</i>	<i>tinifolia</i>	OH	
Olacaceae	<i>Aptandra</i>	<i>tubicina</i>	GE	MA
Olacaceae	<i>Cathedra</i>	<i>acuminata</i>	GE	CE
Olacaceae	<i>Chaunochiton</i>	<i>angustifolium</i>	WS	
Olacaceae	<i>Dulacia</i>	<i>candida</i>	GE	
Olacaceae	<i>Dulacia</i>	<i>macrophylla</i>	GE	
Olacaceae	<i>Heisteria</i>	<i>densifrons</i>	GE	
Olacaceae	<i>Heisteria</i>	<i>laxiflora</i>	GE*	
Olacaceae	<i>Heisteria</i>	<i>spruceana</i>	GE	
Olacaceae	<i>Ptychopetalum</i>	<i>olacoides</i>	GE	
Opiliaceae	<i>Agonandra</i>	<i>brasiliensis</i>	GE	CA, CE, M _L
Opiliaceae	<i>Agonandra</i>	<i>silvatica</i>	GE	
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia</i>	<i>dentata</i>	GE	CE
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia</i>	<i>oleifolia</i>	WS	
Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia</i>	<i>punctata</i>	WS	
Peraceae	<i>Chaetocarpus</i>	<i>schomburgkianus</i>	GE	
Peraceae	<i>Pera</i>	<i>bicolor</i>	GE	
Peraceae	<i>pera</i>	<i>decipiens</i>	OH	
Peraceae	<i>Pera</i>	<i>distichophylla</i>	GE	CA
Peraceae	<i>Pera</i>	<i>glabrata</i>	GE	CA, CE, M _L
Peraceae	<i>Pera</i>	<i>tomentosa</i>	GE	
Peraceae	<i>Pogonophora</i>	<i>schomburgkiana</i>	GE	CE, MA
Peridiscaceae	<i>Peridiscus</i>	<i>lucidus</i>	GE	
Phyllantaceae	<i>Amanoa</i>	<i>gracillima</i>	OH*	
Phyllantaceae	<i>Amanoa</i>	<i>guianensis</i>	OH	
Phyllantaceae	<i>Richeria</i>	<i>grandis</i>	GE	CA, CE, M _L
Picramniaceae	<i>Picramnia</i>	<i>antidesma</i>	GE	
Picrodendraceae	<i>Podocalyx</i>	<i>loranthoides</i>	OH	
Polygalaceae	<i>Bredemeyera</i>	<i>myrtifolia</i>	GE	
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>ovata</i>	GE	
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>parimensis</i>	GE	CA, CE, M _L
Primulaceae	<i>Cybianthus</i>	<i>amplus</i>	WS	MA
Primulaceae	<i>Cybianthus</i>	<i>fulvopulverulentus</i>	GE	CA, MA
Primulaceae	<i>Cybianthus</i>	<i>guyanensis</i>	GE	CE
Primulaceae	<i>Cybianthus</i>	<i>spicatus</i>	GE	CE
Primulaceae	<i>Cybianthus</i>	<i>venezuelanus</i>	GE	MA
Rhabdodendraceae	<i>Rhabdodendron</i>	<i>amazonicum</i>	WS	
Rhabdodendraceae	<i>Rhabdodendron</i>	<i>macrophyllum</i>	WS*	

Rhizophoraceae	<i>Sterigmapetalum</i>	<i>plumbeum</i>	WS*	
Rubiaceae	<i>Carapichea</i>	<i>panurensis</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Chimarrhis</i>	<i>barbata</i>	GE*	
Rubiaceae	<i>Cordia</i>	<i>myrciifolia</i>	GE	CA, CE, M
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>eriopila</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>fusifera</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>genipoides</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>kotchubaeoides</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>nitida</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>paraensis</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>prancei</i>	GE*	
Rubiaceae	<i>Duroia</i>	<i>saccifera</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Faramea</i>	<i>corymbosa</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Faramea</i>	<i>torquata</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i>	<i>boomii</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i>	<i>chlorantha</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i>	<i>goudotiana</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i>	<i>hirsuta</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i>	<i>rudgeoides</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i>	<i>schultesii</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i>	<i>uaupensis</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Gleasonia</i>	<i>cururuensis</i>	WS*	
Rubiaceae	<i>Gleasonia</i>	<i>prancei</i>	GE*	
Rubiaceae	<i>Guettarda</i>	<i>spruceana</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Isertia</i>	<i>rosea</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Isertia</i>	<i>parviflora</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Ixora</i>	<i>acuminatissima</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Ixora</i>	<i>brevifolia</i>	GE	CA, CE
Rubiaceae	<i>Ixora</i>	<i>intensa</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Kutchubaea</i>	<i>insignis</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Kutchubaea</i>	<i>oocarpa</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Kutchubaea</i>	<i>semisericea</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Kutchubaea</i>	<i>sericantha</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Ladenbergia</i>	<i>amazononensis</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Malanea</i>	<i>gabrielensis</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Appunia</i>	<i>tenuiflora</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Pagamea</i>	<i>acrensis</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Pagamea</i>	<i>coriacea</i> var. <i>coriac</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Pagamea</i>	<i>duckei</i>	WS*	
Rubiaceae	<i>Pagamea</i>	<i>guianensis</i>	OH	CA, CE, M

Rubiaceae	<i>Pagamea</i>	<i>macrophylla</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Pagamea</i>	<i>plicata</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Pagamea</i>	<i>plicatiformis</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>anisoloba</i>	GE*	
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>corymbifera</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>longistipulata</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>nitidella</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	<i>virens</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Platycarpum</i>	<i>egleri</i>	WS*	
Rubiaceae	<i>Posoqueria</i>	<i>latifolia</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>borjensis</i>	GE*	CA, CE, Mz
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>capitata</i>	GE	CA, CE, Mz
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>deflexa</i>	GE	CE, MA
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>egensis</i>	GE	
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>hoffmannseggiana</i>	GE	CE, MA
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>humboldtiana</i>	OH	
Rubiaceae	<i>Remijia</i>	<i>amazonica</i>	GE	CE
Rubiaceae	<i>Remijia</i>	<i>asperula</i>	WS*	
Rubiaceae	<i>Remijia</i>	<i>firmula</i>	WS*	
Rubiaceae	<i>Remijia</i>	<i>hispida</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Remijia</i>	<i>morilloi</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Retiniphyllum</i>	<i>concolor</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Retiniphyllum</i>	<i>discolor</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Retiniphyllum</i>	<i>schomburgkii</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Retiniphyllum</i>	<i>speciosum</i>	WS	
Rubiaceae	<i>Retiniphyllum</i>	<i>truncatum</i>	GE	CE
Rubiaceae	<i>Semaphyllanthus</i>	<i>megistocaula</i>	GE	
Rutaceae	<i>Adiscanthus</i>	<i>fusciflorus</i>	WS	
Rutaceae	<i>Hortia</i>	<i>longifolia</i>	GE*	
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>arborea</i>	GE	CE, MA
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>combaymensis</i>	GE	
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>commersoniana</i>	GE	CA, CE, Mz
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>javitensis</i>	GE	CA, CE, Mz
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>pitumba</i>	GE	CE
Salicaceae	Euceraea	<i>nitida</i>	WS	
Salicaceae	<i>Laetia</i>	<i>coriacea</i>	WS	
Salicaceae	<i>Ryania</i>	<i>pyrifera</i>	GE	
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>hispida</i>	GE	
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>rubiginosa</i>	OH	CE
Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>arborescens</i>	GE	

Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>elegans</i>	GE	
Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>inelegans</i>	GE	CE
Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>opaca</i>	WS	
Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>peruviana</i>	OH	
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>cerasina</i>	GE	CE, MA
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>cupularis</i>	GE	MA
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>firma</i>	OH	
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>ghilleana</i>	WS*	
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>macrophylla</i>	GE*	MA
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>parviflora</i>	GE*	
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>veraluciana</i>	GE*	CE
Sapindaceae	<i>Toulicia</i>	<i>pulvinata</i>	GE	
Sapindaceae	<i>Vouarana</i>	<i>guianensis</i>	GE	MA
Sapotaceae	<i>Chromolucuma</i>	<i>rubriflora</i>	OH	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>amazonicum</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>cuneifolium</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>lucentifolium</i>	GE	MA
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>prieurii</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>sanguinolentum</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Diploon</i>	<i>cuspidatum</i>	GE	MA
Sapotaceae	<i>Ecclinusa</i>	<i>atabapoensis</i>	WS	
Sapotaceae	<i>Ecclinusa</i>	<i>campinae</i>	WS*	
Sapotaceae	<i>Ecclinusa</i>	<i>guianensis</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Ecclinusa</i>	<i>lanceolata</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Ecclinusa</i>	<i>ramiflora</i>	GE	MA
Sapotaceae	<i>Elaeoluma</i>	<i>glabrescens</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Elaeoluma</i>	<i>schomburgkiana</i>	OH	
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>bidentata</i>	GE	CE
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>cavalcantei</i>	GE*	CA, MA
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>inundata</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>cylindrocarpa</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>gardneriana</i>	GE	CA, CE, MA
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>guyanensis</i>	GE	CE, MA
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>humboldtiana</i>	OH	
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>splendens</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>suborbicularis</i>	OH	
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>trunciflora</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Micropholis</i>	<i>venulosa</i>	GE	CE, MA
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>ambelaniifolia</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>anomala</i>	GE	

Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>caimito</i>	GE	CE, MA
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>cladantha</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>cuspidata</i>	GE	CE, MA
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>elegans</i>	OH	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>eugeniifolia</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>fimbriata</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>latianthera</i>	GE*	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>oblanceolata</i>	GE	MA
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>tarumanensis</i>	WS*	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>venosa</i>	GE	MA
Sapotaceae	<i>Pradosia</i>	<i>beardii</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Pradosia</i>	<i>mutisii</i>	GE	
Sapotaceae	<i>Pradosia</i>	<i>schomburgkiana</i>	WS	CE
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia</i>	<i>clarkii</i>	WS	
Simaroubaceae	<i>Homalolepis</i>	<i>cedron</i>	GE	MA
Simaroubaceae	<i>Simaba</i>	<i>guianensis</i>	GE	MA
Simaroubaceae	<i>Simaba</i>	<i>polyphylla</i>	GE	
Simaroubaceae	<i>Simarouba</i>	<i>amara</i>	GE	CA, CE, MA
Siparunaceae	<i>Siparuna</i>	<i>cuspidata</i>	GE	
Siparunaceae	<i>Siparuna</i>	<i>guianensis</i>	GE	CA, CE, MA
Siparunaceae	<i>Siparuna</i>	<i>poepigii</i>	GE	CE, MA
Stemonuraceae	<i>Discophora</i>	<i>guianense</i>	GE	MA
Ulmaceae	<i>Ampelocera</i>	<i>ruizii</i>	OH	
Urticaceae	<i>Coussapoa</i>	<i>asperifolia</i>	GE	
Urticaceae	<i>Pourouma</i>	<i>guianensis</i>	GE	MA
Urticaceae	<i>Pourouma</i>	<i>ovata</i>	GE	
Urticaceae	<i>Pourouma</i>	<i>tomentosa</i>	GE	CE, PA
Violaceae	<i>Paypayrola</i>	<i>grandiflora</i>	GE	MA
Violaceae	<i>Rinorea</i>	<i>guianensis</i>	GE	MA
Vochysiaceae	<i>Erisma</i>	<i>bicolor</i>	GE	
Vochysiaceae	<i>Erisma</i>	<i>micranthum</i>	OH	
Vochysiaceae	<i>Qualea</i>	<i>ingens</i>	OH	CE
Vochysiaceae	<i>Qualea</i>	<i>paraensis</i>	GE	
Vochysiaceae	<i>Qualea</i>	<i>parviflora</i>	GE	CA, CE, MA
Vochysiaceae	<i>Ruizterania</i>	<i>cassiquiarensis</i>	WS	
Vochysiaceae	<i>Ruizterania</i>	<i>clavata</i>	GE*	
Vochysiaceae	<i>Ruizterania</i>	<i>esmeraldae</i>	WS	
Vochysiaceae	<i>Ruizterania</i>	<i>retusa</i>	WS	
Vochysiaceae	<i>Ruizterania</i>	<i>verruculosa</i>	WS	
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>ferruginea</i>	GE	

Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>guianensis</i>	GE
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>glaberrima</i>	OH
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>obscura</i>	GE
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>revoluta</i>	OH*
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>vismifolia</i>	GE

Capítulo 2



CAPÍTULO 2

NOVOS REGISTROS DE ESPÉCIES DE PLANTAS QUE HABITAM VEGETAÇÃO CAMPINARANAS NA AMAZÔNIA CENTRAL

Resumo

Durante o desenvolvimento desse projeto, coletamos mensalmente amostras férteis de plantas nas campinaranas da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, com a finalidade de aumentar a densidade de coletas nesses habitats. Dentre essas coletas, encontramos duas espécies que só eram conhecidos pela coleta tipo, *Acmanthera minima* W.R. Anderson (Malpighiaceae) e *Schoepfia clarkii* Steyerm. (Schoepfiaceae), com esses novos registros ampliamos a área de distribuição dessas espécies, que eram consideradas raras, como também adicionamos descrições morfológicas até agora desconhecidas para elas. Além disso, *Chamaecrista egleri* (Fabaceae) e *Byrsonima densa* (Malpighiaceae) representam novas ocorrências para *Campinaranas* do estado do Amazonas ainda não reportadas na Flora do Brasil. Esses quatro táxons são especialistas em habitats oligotróficos de areia branca.

Abstract

During the development of this project, we collect many fertile samples of plants in the white-sand vegetation (WSV) of the Rio Negro Sustainable Development Reserve, in order to increase the collection density in these habitats. Among these collections, we found two species that were only known for their type collection, *Acmanthera minima* W.R. Anderson (Malpighiaceae) and *Schoepfia clarkii* Steyerm. (Schoepfiaceae), with these new records we expanded the range of distribution of these species, which were considered rare, as well as adding morphological descriptions until now unknown to them. In addition, *Chamaecrista egleri* (H.S. Irwin & Barneby) H.S. Irwin & Barneby (Fabaceae) and *Byrsonima densa* (Poir.) DC. (Malpighiaceae) represent new occurrences for WSV in the state of Amazonas not yet reported in Flora do Brasil. These four taxa are specialists in WSV.

Introdução

Avaliar os padrões de distribuição, endemismos e diversidade de plantas na bacia do Rio Negro continua sendo um grande desafio e objetivo da botânica tropical (Milliken et al. 2010, Pennington et al. 2015). O fato de que grandes áreas não são representadas até mesmo por uma única coleção implica que muitas distribuições de espécies ainda são pouco conhecidas ou mal compreendidas (Nelson et al. 1990, Hopkins 2007, Cardoso et al. 2015). Schulman et al. (2007) utilizaram um conjunto de dados de um milhão de coletas de herbários e mostraram que 43% da área total da bacia amazônica não é coletada, 28% é pouco explorada, e apenas 2% da bacia (Manaus, São Gabriel de Cachoeira, Santarém, Iquitos) poderia ser considerada relativamente bem amostrada.

A bacia do Rio Negro abriga um número considerável de espécies endêmicas regionais (Oliveira and Daly 1999, Clark et al. 2000), sem dúvida devido a seus habitats únicos, como as diversas florestas de terra firme, suas peculiares florestas de igapó e as esclerófilas florestas de campinaranas (Prance, 2001). Atualmente as florestas de campinaranas começaram a ser foco de estudos florísticos, ecológicos e evolutivos (Fine and Bruna 2016), porém ainda são pouco conhecidas e altamente ameaçadas principalmente pelo desmatamento e atividades de extração de areia (Anderson 1981, Adeney et al. 2016). Tais problemas implicam diretamente na perda de informações biológicas deste ecossistema único, frágil, complexo e com uma biota endêmica (Fine and Bruna 2016). Nesse contexto, durante nossas expedições às florestas de campinaranas na bacia do Rio Negro, coletando e registrado a flora dessas áreas, conseguimos registrar espécies raras e pouco conhecidas de plantas especialistas nesses habitats.

Referências bibliográficas

- Adeney, J.M.; Christensen, N.L.; Vicentini, A.; Cohn-Haft, M. 2016. White-sand Ecosystems in Amazonia. *Biotropica* 48: 7–23.
- Anderson, A.B. 1981. White-Sand Vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13: 199–210.
- Cardoso, D.; Carvalho-Sobrinho, J.G.; Zartman, C.E.; Komura, D.L.; Queiroz, L.P. 2015. Unexplored amazonian diversity: Rare and phylogenetically enigmatic tree species are newly collected. *Neodiversity* 8: 55–73.
- Clark, H.; Liesner, R.; Berry, P.E.; Fernández, A.; Aymard, G.A.; Maquirino, P. 2000. Catálogo anotado de la flora del área de San Carlos de Río Negro. *Scientia Guianae* 11: 101–316.
- Fine, P.V.A.; Bruna, E.M. 2016. Neotropical White-sand Forests: Origins, Ecology and Conservation of a Unique Rain Forest Environment. *Biotropica* 48: 5–6.

- Hopkins, M.J.G. 2007. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34: 1400–1411.
- Milliken, W.; Zappi, D.; Sasaki, D.; Hopkins, M.; Pennington, R.T. 2010. Amazon vegetation: how much don't we know and how much does it matter? *Kew Bulletin* 65: 691–709.
- Nelson, B.W.; Ferreira, C.A.C.; da Silva, M.F.; Kawasaki, M.L. 1990. Endemism centres, refugia and botanical collection density in Brazilian Amazonia. *Nature* 345: 714–716.
- Oliveira, A.A.D.; Daly, D.C. 1999. Geographic distribution of tree species occurring in the region of Manaus, Brazil: implications for regional diversity and conservation. *Biodiversity & Conservation* 8: 1245–1259.
- Pennington, R.T.; Hughes, M.; Moonlight, P.W. 2015. The Origins of Tropical Rainforest Hyperdiversity. *Trends in Plant Science* 20: 693–695.
- Schulman, L.; Toivonen, T.; Ruokolainen, K. 2007. Analysing botanical collecting effort in Amazonia and correcting for it in species range estimation. *Journal of Biogeography* 34: 1388–1399.

**A new record and emended description of a rare Amazonian white-sand species:
Schoepfia clarkii (Schoepfiaceae)**

FRANCISCO FARROÑAY¹, *, RICARDO DE OLIVEIRA PERDIZ¹, FLAVIO MAGALHÃES COSTA¹, EDUARDO MAGALHÃES BORGES PRATA¹ AND ALBERTO VICENTINI¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)-Programa de Pós-Graduação em Botânica; Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 2.936, 69067-375, Manaus, AM, Brazil

*Author for correspondence: ffarro667@gmail.com

Abstract:

Schoepfia clarkii is a rare species of Schoepfiaceae that to date has been known only from the single flowering specimen used in the original description from white-sand vegetation in Venezuela. Here we report new records for this species collected from the lower Negro River basin in Brazil, ca. 900 km from the type locality, but also from white-sand vegetation. We provide a more detailed description of the species, including the first observations of fruit characters, as well as illustrations, photographs, a distribution map, and discussion of its conservation status. We also provide a key for the identification of the South American species of *Schoepfia*.

Keywords: Brazilian Amazon, hemiparasite, Santalales, Campinaranas, white-sand vegetation.

Schoepfiaceae is a recently accepted family that has been segregated from the presumably non-monophyletic Olacaceae (Sleumer, 1984). It is actually more closely related to the hemiparasitic families Santalaceae and Misodendraceae (Malécot & Nickrent, 2008; APG IV, 2016). Molecular studies have shown that Schoepfiaceae comprises three genera: *Arjona* Cav. (6 spp., Andean region), *Quinchamalium* Molina (33 spp., Andean region) and *Schoepfia* (Der & Nickrent, 2008).

Schoepfia Schreb. comprises 24 species, 20 of which are Neotropical, the other four being disjunct in Southeast Asia (Sleumer, 1984; BFG, 2015). Root-parasitism has been reported in only one species of *Schoepfia* (Werth et al. 1979), but it may be expected in other species (Reed, 1955). In Brazil, *Schoepfia* is represented by three species, one of which is endemic, and occurs in different forest biomes including Amazonia, the Atlantic Forest, and the Caatinga (Sleumer, 1984; BFG, 2015).

Schoepfia clarkii Steyerem. was first described from the white-sand vegetation of Venezuela based on a single flowering specimen, and until recently it was known only from the type collection (Steyermark, 1988). Here, we report the re-discovery of the species 30 years later in the lower drainage of the Negro River. We emend the description to include a complete description of fruit morphology, and provide new data on geographic distribution, ecology and conservation status, as well as a key to the species of *Schoepfia* that occur in South America.

Material & Methods

We conducted expeditions in 2018 to WSV in the Negro River Sustainable Development Reserve (Negro River SDR), Amazonas State, Brazil. The digital image of the type material of *Schoepfia clarkii* available on the Missouri Botanical Garden website (Tropicos, 2017) was essential for confirming the new occurrence of this species in Brazil. Specimens were analyzed with a dissecting stereomicroscope, and measured with a digital caliper. Morphological terms of vegetative and reproductive characters follow Sleumer (1984) and Steyermark (1988). We generated a distribution map for *S. clarkii* using R environment (R Core Team 2017) with packages *prettymapr* (Dunnington, 2017), and *rgdal* (Bivand et al., 2018). In order to determine the conservation status of *S. clarkii* according to IUCN categories and criteria (2012), we calculated the extent of occurrence (EOO) and area of occupancy (AOO) using R package *red* (Cardoso, 2017).

Taxonomic Treatment

Schoepfia clarkii Steyerl. Ann. Missouri Bot. Garden 75: 1061–1062. 1988. Type: Venezuela. Amazonas: Mari's bana (low Amazon caatinga), 16 August 1987, *H. L. Clark 8111* (holotype: MO barcode MO-204912). (Figs. 1 and 2).

Shrub or *tree* 2–7 m tall. *Leaf* blades narrowly lanceolate-elliptic, acute or subacute at apex, cuneate or acute at base, 4.5–8.6 × 1.2–2.8 cm, glabrous, entire, costal secondary veins, 3–4 each side, petioles 2–4.5 mm, olive-green and dull when dry, drying black when preserved in alcohol. *Inflorescence* axillary, spiciform, solitary or geminate, simple, up to 7-flowered, 3–10 mm long; peduncle 2–3 mm long. *Flowers* sessile. Bract and bracteoles (epicalyx) more than half-way connate, forming a 3-lobed involucre, 1.5–1.8 × 1.5–1.6 mm, narrowing to 0.9 mm wide at base, outside densely puberulent; 1 larger lobe broadly triangular-ovate, abruptly acute at apex, 0.8 × 0.9 mm at the base; 2 smaller lobes narrower, broadly triangular, slenderly acuminate-attenuate, 0.5 × 0.4 mm, tube of the epicalyx shallowly campanulate, 1 mm long, 1 mm broad at the apex, 0.6 mm broad at base. Corolla greenish yellow, cylindrical, the tube 1.8–2 × 1.6–1.8 mm, glabrous on both surfaces except for a minute tuft of villous white hairs at the point of staminal insertion in the adaxial surface; lobes 4, distally reflexed, squarrose, broadly triangular-ovate, obtusely acute or subacute at the apex, 1.2 × 1.2 mm. Stamens 4, subsessile, anthers suborbicular, 0.2 × 0.3 mm; filaments 0.2 mm long. Disk depressed-sub-globose, glabrous, annular, 0.7 × 1 mm. Ovary inferior, 0.8 × 1.3 mm at the truncate apex, narrowed at base to 0.3 mm wide. Style 1.8 mm long; stigma capitate, 0.4 × 0.7 mm. *Drupe* ellipsoid, greenish fresh, drying black, 7.5–8.5 × 5.5–6.5 mm.

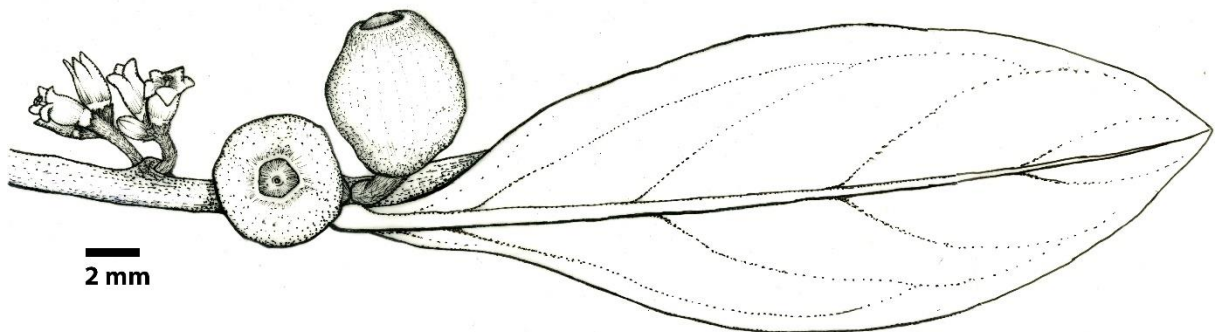


FIGURE 1. Fertile branch of *Schoepfia clarkii* (Based on *Farroñay et al. 1002*), drawing by Laura C. C. Leite).

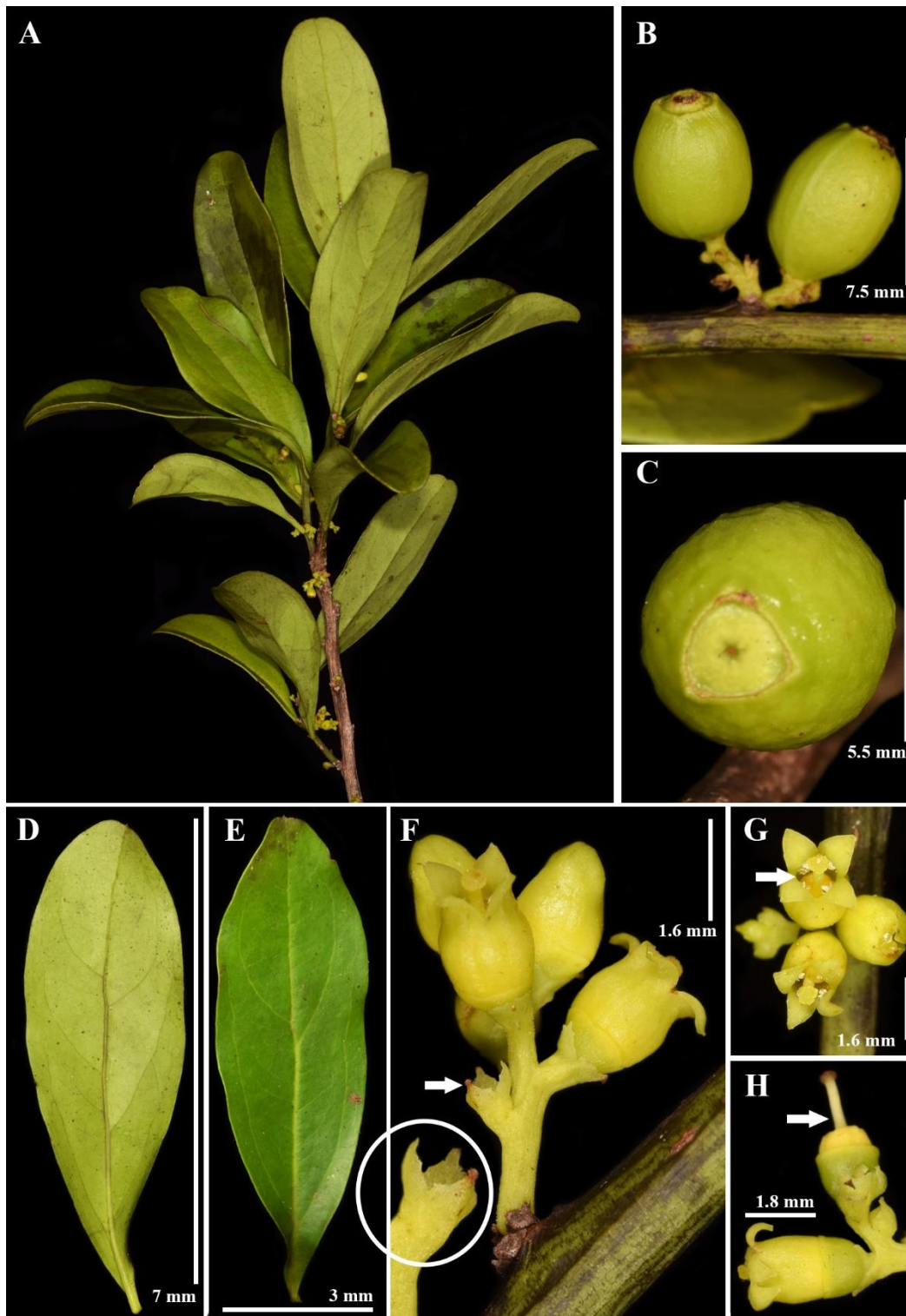


FIG. 2. Field photographs of *Schoepfia clarkii*. **A.** Fertile branch. **B.** Lateral view of fruit. **C.** Frontal view of fruit. **D.** Leaf surface abaxial. **E.** Leaf surface adaxial. **F.** Inflorescence, showing the epicalyx (by the arrow) and the enlargement of this (left). **G.** Frontal view of

flowers, showing minute puberulence on corolla tube (by the arrow). **H.** Detail of style and stigma (by the arrow). (From *F. Farroñay* 1000.)

Distribution and habitat.—*Schoepfia clarkii* was known only from the type collection from WSV (locally called “bana”) in the Upper Negro/Casiquire Rivers in Venezuela (Steyermark, 1988), but now it is also known to occur in WSV (locally called “campina”) in the Lower Negro River basin in Brazil. The habitat varies from open to low canopy (Figs. 3 and 4 A–B), where the common woody species are *Acmanthera minima*, *Aspidosperma verruculosum* Müll. Arg., *Pagamea coriacea* Spruce ex Benth., *Neea obovata* Spruce ex Heimerl and *Myrcia clusiifolia* (Kunth) DC. *Schoepfia clarkii* appears to be endemic to WSV from the Negro River basin in Venezuela (Steyermark, 1988; Funk et al., 2007) and Brazil.

Phenology.—The flowering type material was collected in August; the Brazilian specimens, including both flowering and fruiting material were collected from April to June.

Conservation status.—*Schoepfia clarkii* is known in Venezuela only from the type collection and was reported as rare (Steyermark, 1988; MacDougal, 2003). It should be regarded as Critically Endangered [CR, B2ab(ii)] in Brazil, due to its AOO being <10 km² (IUCN, 2017) and the continuous decline in the species’ habitat by deforestation and white-sand mineral extraction (Anderson, 1981; Adeney et al., 2016). Although all Brazilian specimens were collected in the Negro River SDR, which is part of the Mosaic of Lower Negro River Protected Areas, the WSV in this conservation unit is currently under great anthropogenic pressure (Fig. 4-C).

Additional specimens examined. BRAZIL. Amazonas: Mun. Iranduba, Negro River SDR, 3°2’44”S, 60°43’41”W, 63 m, Apr 2018 [fl, fr] *F. Farroñay* 1000 (INPA, RB, NY); 3°3’1”S, 60°43’43”W, 65 m, Apr 2018 [fl, fr], *F. Farroñay* 1001 (INPA, RB); 3°3’14”S, 60°43’42”W, 62 m, May 2018 [fl, fr], *F. Farroñay et al.* 1002 (INPA); 3°3’38”S, 60°45’11”W, 60 m, June 2018 [sterile], *F. Farroñay et al.* 1003 (INPA); 3°3’41”S, 60°45’3”W, 65 m, May 2018 [fl], *F. Farroñay et al.* 1004 (INPA).

The genus *Schoepfia* in South America occurs in open forest or shrub vegetation at high and low elevations; also, this lineage occurs in vegetation that develops on oligotrophic soils like the genus *Pagamea* Aubl. (Vicentini, 2016) and *Potalia* Aubl. (Frasier et al., 2008). *Schoepfia clarkii* is characterized by having small corollas with a short tube 1.8–2 mm long, bracts and bracteoles of the epicalyx connate to more than half of their lengths, and the leaf lamina narrowly elliptic. It is morphologically similar to *S. lucida* Pulle, but the latter has bracts and bracteoles of the epicalyx free almost to the base, corolla 4–5 mm long, and fruits 12–15 × 9–10 mm. *Schoepfia clarkii* was not included in the list of vascular plant species that are WSV specialists (García-Villacorta et al, 2016); and its apparently disjunct distribution may be related to the long-distance dispersal capacity characteristic of many WSV plant species (Macedo, 1977; Macedo & Prance, 1978).

On other hand, the density of collections in the Amazon Basin is still very low (Hopkins, 2007), and several plant species are represented only by the type material, as well as described from only one reproductive structure (bud, flower or fruit) (Nelson, 1990), which limits the delimitation of species and therefore the understanding of distribution patterns of species in WSV (Vicentini, 2004). This first record of *Schoepfia clarkii* for the Brazilian flora in the Lower Negro River, in addition to expanding its geographical distribution, shows the importance of continuing with floristic studies in areas of Amazonian WSV. Finally, WSV is an important, unique and fragile component of Amazonian biodiversity that deserves special consideration in conservation efforts (Adeney et al., 2016; Fine & Bruna, 2016).

Key to the species of *Schoepfia* in South America

1. Top of ovary and disk usually puberulous..... *S. schreberi* J.F. Gmel.
1. Top of ovary and disk glabrous 2
 2. Leaves persistently shortly-pubescent abaxially..... *S. velutina* Sandwith
 2. Leaves glabrous on both sides 3
 3. Inflorescence spicate, 5–8-flowered, with flowers scattered in groups of 2 or 3 along rachis, 5–15 mm long from base of peduncle to end of rachis 4
 4. Flowers 1.8–2 mm long *S. clarkii* Steyerem.
 4. Flowers > 3 mm long..... 5
 5. Corolla 4–5 mm long; drupe 12–15 mm long *S. lucida* Pulle
 5. Corolla 6–8 mm long; drupe 10–11 mm long *S. flexuosa* (Ruiz & Pav.) Schult.
3. Inflorescences with only of 2 or 3 flowers at or near apex of short (2–10 mm long) peduncle 6

- 6. Leaf venation prominulous on both sides of the lamina*S. tepuiensis* Steyerm.
- 6. Leaf venation inconspicuous on both sides of the lamina 7
 - 7. Corolla 4–5 mm long *S. tetramera* Herzog
 - 7. Corolla 6 mm long*S. brasiliensis* A. DC.

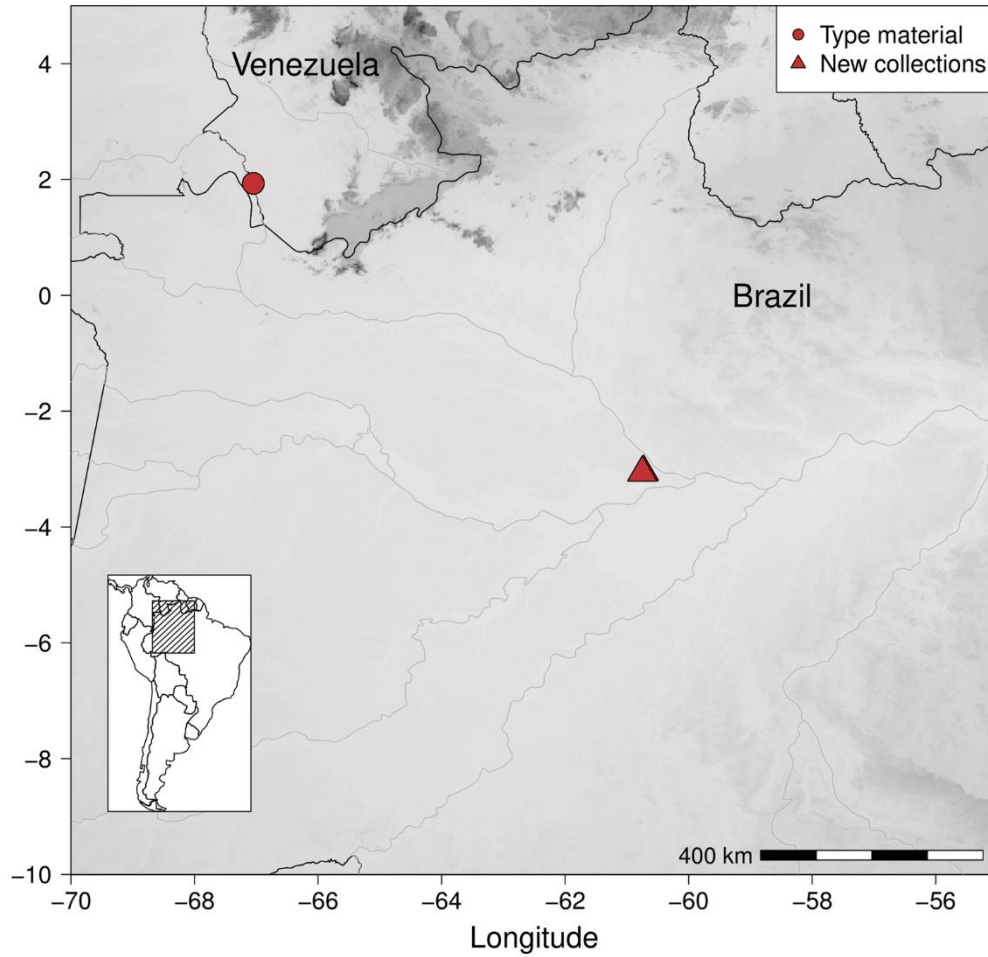


FIG. 3. Distribution map of *Schoepfia clarkii*.

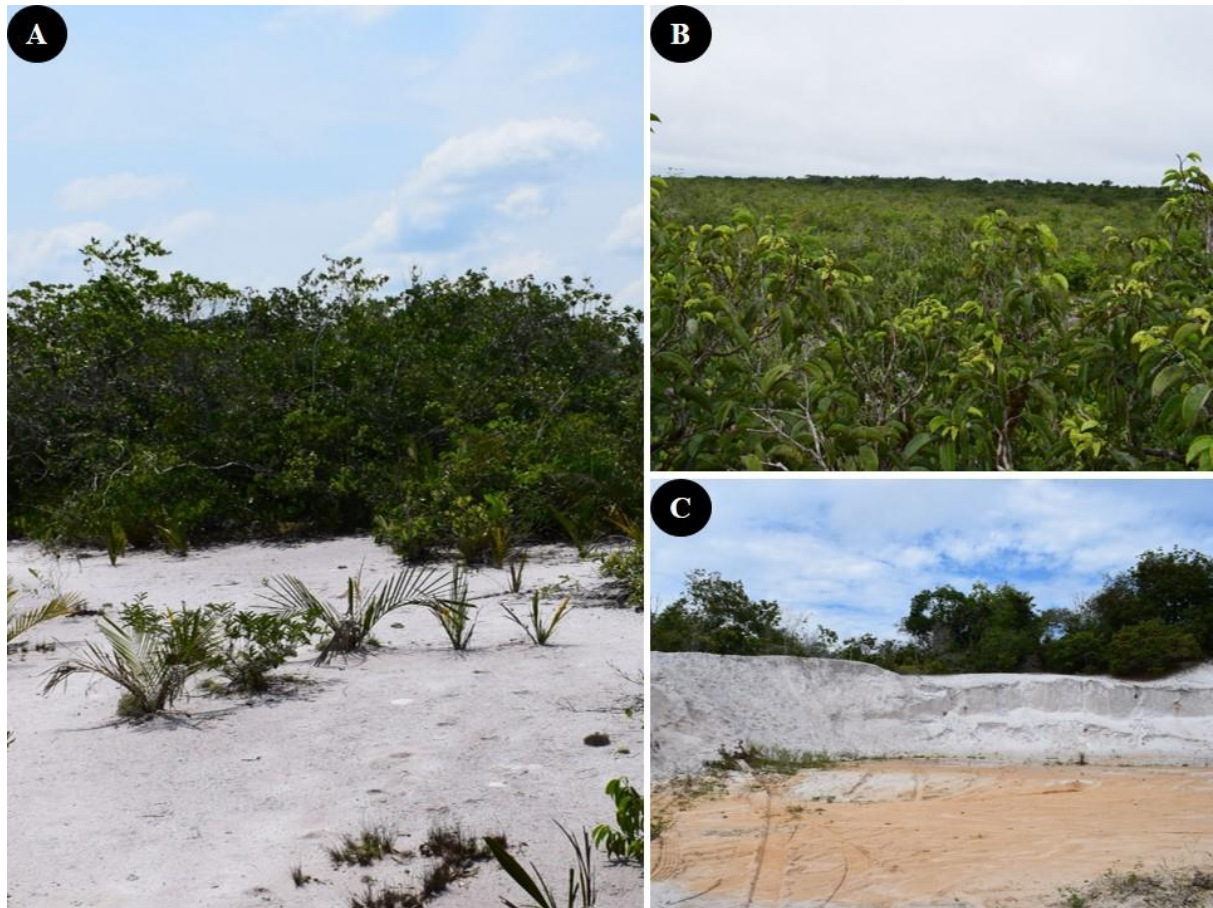


FIG. 4. Habitat of *Schoepfia clarkii*. **A.** Vegetation growing in white sandy soils. **B.** View of canopy WSV in the Negro River SDR. **C.** Mineral extraction of white sand near the Negro River SDR.

Acknowledgements

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. We thank the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (process 142243/2015-9) for providing the Ph.D. scholarship to Ricardo de Oliveira Perdiz. We also thank Laura C. C. Leite for the drawings. We thank the Editor in Chief and Douglas Daly for their important suggestions. We are grateful to the CENBAM-PPBio group: Armando dos Santos, Lúcia Pinto, William Magnusson, Albertina Lima, Iderland Viana, Emilio Higashigawa, Ramiro Melsinki, Andresa Viana, and field assistants from the Ramal Uga-Uga village.

Literature cited

- Adeney, J. M., N. L. Christensen, A. Vicentini & M. Cohn-Haft.** 2016. White-sand Ecosystems in Amazonia. *Biotropica* 48: 7–23.
- Anderson, A. B.** 1981. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13: 199–210.
- APG IV.** 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20.
- BFG.** 2015. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1085–1113.
- Bivand, R., T. Keitt & B. Rowlingson.** 2018. Rgdal: Bindings for the ‘Geospatial’ Data Abstraction Library. (Downloadable from: <https://CRAN.R-project.org/package=rgdal>).
- Cardoso, Pedro.** 2017. Red -an R Package to facilitate species Red List assessments according to the IUCN criteria. *Biodiversity Data Journal* 5: e20530. <https://doi.org/10.3897/BDJ.5.e20530>.
- Der, J. P. & D. L. Nickrent.** 2008. A molecular phylogeny of Santalaceae (Santalales). *Systematic Botany* 33: 107–116.
- Dunnington, D.** 2017. Prettymapr: Scale Bar, North Arrow, and Pretty Margins in R. (Downloadable from: <https://CRAN.R-project.org/package=prettymapr>).
- Fine, P. V. A. & E. M. Bruna.** 2016. Neotropical white-sand forests: Origins, ecology and conservation of a unique rain forest environment. *Biotropica* 48, 5–6.
- Frasier, C.L., V. A. Albert & L. Struwe.** 2008. Amazonian lowland, white sand areas as ancestral regions for South American biodiversity: Biogeographic and phylogenetic patterns in *Potalia* (Angiospermae: Gentianaceae). *Organisms Diversity & Evolution* 8: 44–57.
- Funk, V. A., T. H. Hollowell, P. E. Berry, C. L. Kelloff & S. Alexander.** 2007. Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). National Museum of Natural History, Washington, DC.
- García-Villacorta, R., K. G. Dexter & T. Pennington.** 2016. Amazonian white-sand forests show strong floristic links with surrounding oligotrophic habitats and the Guiana Shield. *Biotropica* 48: 47–57.

- Hopkins, M. J. G.** 2007. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 34: 1400–1411.
- IUCN.** 2012. IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- MacDougal, J. M.** 2003. Olacaceae. Pp. 162–186. *In*: P. E. Berry, K. Yatskievych & B. K. Holst (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 7. Myrtaceae–Plumbaginaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Macedo, M.** 1977. Dispersão de plantas lenhosas de uma Campina Amazônica. *Acta Amazônica* 7: 5–69.
- Macedo, M. & G. T. Prance.** 1978. Notes on the vegetation of Amazonia II. The dispersal of plants in Amazonian white sand campinas: The campinas as functional islands. *Brittonia* 30: 203–215.
- Malécot, V. & D. Nickrent.** 2008. Molecular phylogenetic relationships of Olacaceae and related Santalales. *Systematic Botany* 33: 97–106.
- Nelson, B.W., C.A.C. Ferreira, M.F. da Silva & M.L. Kawasaki.** 1990. Endemism centres, refugia and botanical collection density in Brazilian Amazonia. *Nature* 345: 714–716.
- R Core Team.** 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from: <https://www.R-project.org/> (Accessed: 26 June 2018).
- Reed, C. F.** 1955. The comparative morphology of the Olacaceae, Opiliaceae and Octoknemaceae. *Memórias da Sociedade Broteriana* 10: 29–79.
- Sleumer, H. O.** 1984. *Flora Neotropica*. Olacaceae Vol. 38. New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- Steyermark, J. A.** 1988. Venezuelan Guayana flora. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1061–1062.
- Vicentini, A.** 2004. A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú. Pp. 117–143. *In*: S. H. Borges, S. Iwanaga, C. C. Durigan & M. R. Pinheiro (eds.). *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Fundação Vitória.
- Vicentini, A.** 2016. The evolutionary history of *Pagamea* (Rubiaceae), a white-sand specialist lineage in Tropical South America. *Biotropica* 48: 58–69.
- Werth, C. R., W. V. Baird & L. J. Musselman.** 1979. Root parasitism in *Schoepfia* Schreb. (Olacaceae). *Biotropica* 11: 140–143.

Published on Phytotaxa, 415(4), 199-207.

Notes on morphology and distribution of *Acmanthera* (A. Juss.) Griseb. (Malpighiaceae), an endemic genus from Brazil

FRANCISCO FARROÑAY¹ *, RICARDO DE OLIVEIRA PERDIZ¹, EDUARDO MAGALHÃES BORGES PRATA¹, AND ALBERTO VICENTINI¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)-Programa de Pós-Graduação em Botânica; Laboratório de Botânica Amazônica (LABOTAM), Av. André Araújo, 2.936, 69067-375, Manaus, AM, Brazil

*Author for correspondence: ffarro667@gmail.com

Abstract:

We present the amended description of the species *Acmanthera minima* and *A. parviflora* based on specimens collected in the Lower Negro River basin and the Serra do Aracá National Park, respectively, in the Amazonas State, Brazil. We also provide photographs, a distribution map, notes on conservation status and a key to all species of the genus *Acmanthera*. We report new records and range extension for *Acmanthera latifolia* and *A. minima*, previously known only for the Negro and Madeira River basins, respectively.

Keywords: Amazon, *Campinas*, Malpighiales, Manaus, oligotrophic habitats, *Igapó*.

Introduction

Acmanthera (A. Juss.) Griseb. in Martius (1858: 28) is a small neotropical genus of Malpighiaceae, comprising seven species of trees, treelets and shrubs, with a distribution restricted to Brazil (Anderson 1975, 1981, 1990). It is one of more than 170 endemic genera of spermatophytes from Brazil (Giulietti *et al.* 2005, BFG 2019). The genus can be recognized by both eglandular petioles and bracteoles, dense parallel tertiary venation, elongated and deciduous stipules, the fourth at each node pressed or fused together to form a sheath enclosing the shoot apex, inflorescence an elongated pseudoraceme,

winged anthers and dry indehiscent fruits comprising 3 cocci (Anderson 1975, 1990). *Acmanthera* is also part of the oil-flower group, because it has elaiophores that attract pollinators (mostly specialized bees) (Buchmann 1987).

Molecular (Davis & Anderson 2010) and morphological (Anderson 1978) evidence place *Acmanthera* together with the genera *Coleostachys* A. Juss. (1840: 329) and *Pterandra* A. Juss. (1833: 72) such as the clade *acmantheroids*, which coincides with the *Acmantherae* tribe defined by Anderson (1978). *Acmanthera* occurs in both Amazonia and Cerrado biomes, but is especially well represented in Amazonian forests, with most species growing in riparian and flooded forests (Anderson 1975, BFG 2015). Only one species (*Acmanthera latifolia*) is fairly common; the remaining species were known only from the type material or a couple of collections (Anderson 1975).

Acmanthera minima W.R. Anderson (1981: 438) is the only species of the genus that occurs in white-sand vegetation (WSV) formations and was based on a single fruiting specimen, collected at Humaitá district in open WSV locally known as *campinas* (Anderson 1981). *Acmanthera minima* is morphologically similar to *Acmanthera parviflora* W.R. Anderson (1975: 47), another species with an Amazonian distribution, which was based only on flowering specimens (Anderson 1981). Here we report the discovery of a new population of *Acmanthera minima*, and augment the descriptions of *A. minima* and *A. parviflora*. In addition, we provide a distribution map and discuss ecology and conservation status. We report new records of *Acmanthera latifolia* (A. Juss.) Griseb. in Martius (1858: 29).

Material & Methods

The taxonomic treatment and phenology of the studied species are based on herbarium collections from INPA, MICH, NY, and RB (Herbarium acronyms follow Thiers 2018 and continuously updated), and field observations of *Acmanthera minima* and *A. parviflora*. Terminology used in the morphological description was adopted from Anderson (1978). The distribution map of *Acmanthera* species was based on latitude and longitude data of the collections from the herbaria cited above and the speciesLink network (<http://www.splink.org.br>, accessed in 11/08/2018). In order to determine the

conservation status of *Acmanthera minima* and *A. parviflora* according to IUCN categories and criteria (2012), we calculated the extent of occurrence (EOO) and area of occupancy (AOO) using R package red (Cardoso, 2017) in the software R (R Core Team 2018). The distribution map of *Acmanthera* species was generated inside R environment, version 3.5.1 (R Core Team 2018). Field photographs were made using a Nikon D3300 camera. Photographs of dry structures were taken with a Leica M205C stereomicroscope.

Taxonomy Treatment

Acmanthera latifolia (A. Juss.) Griseb. (1858: 28). Type:—BRAZIL. Pará: *Ferreira s. n.* (MNHN-P-P00310208!). (Fig. 1). = *Pterandra latifolia* A. Juss. (1838: 19).

Comments.—*Acmanthera latifolia* was collected in tree inventories in Amazon floodplain forests (Ferreira 2000), and aspects about phenology (Ferreira & Parolin 2007) and seedling establishments (Parolin 2002) of this species are also known. Furthermore, Scudeller (2018) reports this species as restricted to the blackwater floodplain forest (*igapó* forest) on the Negro River basin; however, in this work, we report this species for whitewater floodplain forests (*várzea* forest) on the basins of the Purus and Branco Rivers (Fig. 4). The wide distribution of *A. latifolia* in Amazon floodplain forests could be due to long-distance dispersal by water (hydrochory), which was presumed by the presence of inflated aerenchymatous tissue in the fruits (Anderson 1975).

Additional specimens examined:—BRAZIL. Amazonas: Mun. Canutama, Rio Purús, 6°30'25" S, 64°33'3" W, elev. 50 m, 1 Sep 2010 [bu], *Prata 302* (INPA!). Mun. Manaus, Rio Cuieiras, 12 Mar 2017 [fl, fr], *Farroñay 95* (INPA!). Roraima: Mun. Caracaraí, Rio Branco, 0°56'49" N, 61°51'22" W, elev. 34 m, 26 Feb 1979 [fl], *Figliuolo s/n* (INPA!); 27 Mar 2012 [fl], *Nadruz 2636* (RB [00708990!]); Mun. Rorainópolis, Rio Jauaperi, 0°47'59" S, 61°33'07" W, 9 Sep 2013 [fl], *Figueredo 1991* (INPA!); Rio Branco, 1°11'59" S, 61°50'51" W, elev. 40 m, 28 Mar 2012 [fl], *Martinelli 17688* (RB [00743720!]).

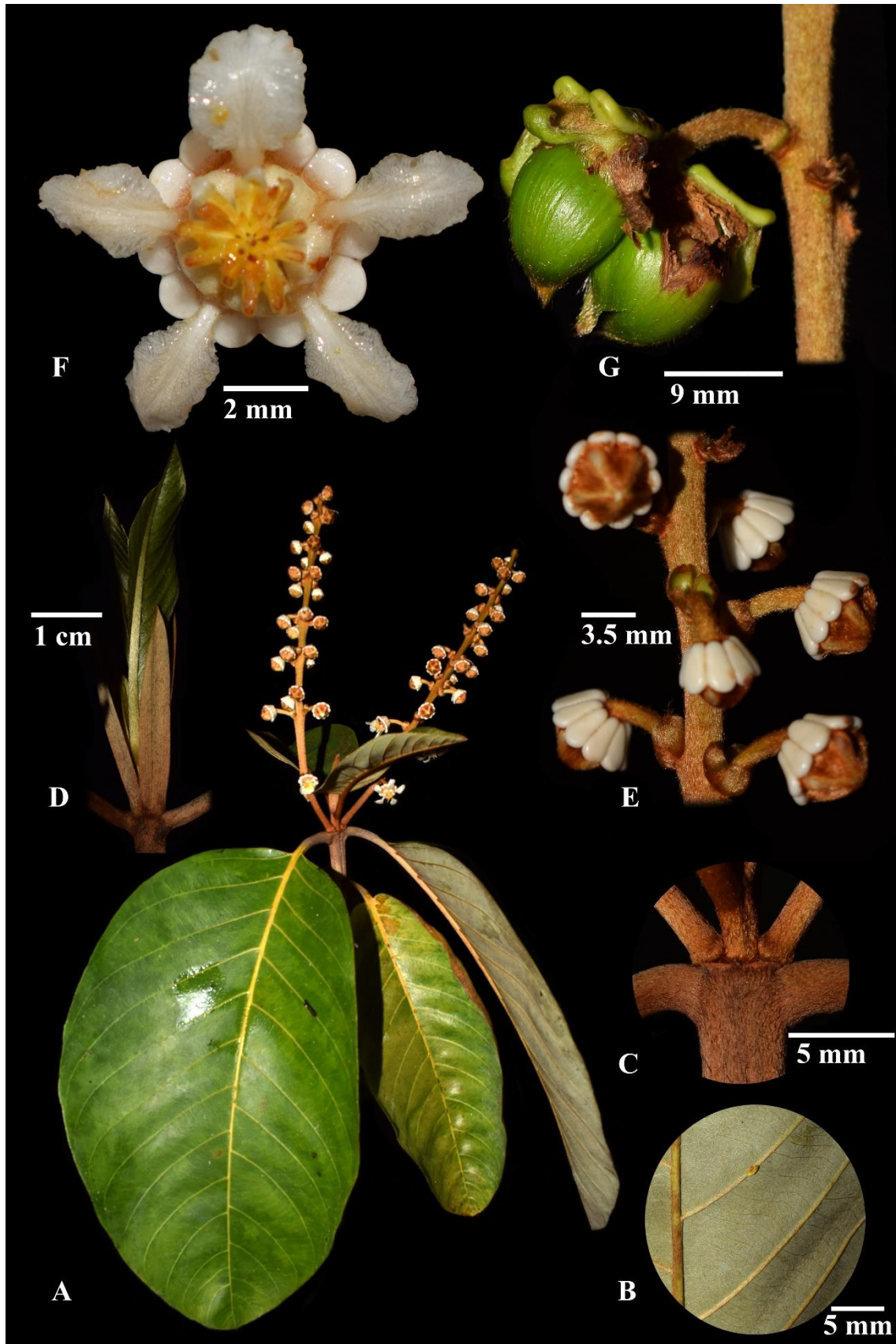


FIGURE 1. *Acmanthera latifolia*. **A.** Flowering branch. **B.** Enlargement of abaxial surface of lamina. **C.** Node with scars after fall of stipules. **D.** Stipular sheath with young leaves emerging. **E.** Flower buds on inflorescence axis. **F.** Flower, posterior petal uppermost. **G.** Intact fruit. Plants images from *F. Farroñay 95*.

Acmanthera minima W.R. Anderson (1981: 438). Holotype:—BRAZIL: Amazonas: Rodovia do Estanho, 26 Sep 1979; *Vieira et al. 185* (INPA!; isotype: MICH barcode 1102002!, NY barcode 55063!). (Figs. 2 & 3).

Shrublet to treelet, 0.6–6 m tall; vegetative stems early sericeous, soon glabrous. Leaves initially sericeous (at least on the midrib), completely glabrous at maturity; lamina 12.5–17.5 × 5.5–8.5 cm, elliptical, cuneate at the base and then decurrent on the petiole, abruptly short-acuminate at the apex, with 11–14 lateral veins interconnected by many fine scalariform veinlets prominulous on both sides; petiole 6.5–8 mm long; stipules initially sericeous, soon glabrous, 5–8 × 0.7–1 cm, the 4 at a node completely connate to form a single strongly flattened sheath, linear-elliptical in cross-section. Inflorescence 6–12 cm long, densely and persistently sericeous; internode below the inflorescence 1.5–5 cm long, sparsely sericeous; leaves subtending the inflorescence similar to vegetative leaves but smaller, the lamina 5–8 × 1.8–3.2 cm; flowers borne on the pseudoraceme in clusters of 2–3; bracts and bracteoles minute, 0.2–0.4 mm long and wide, triangular or ovate, flat, membranous, persistent or eventually deciduous. Pedicel 7–16.5 × 0.4–0.6 mm, sparsely sericeous. Sepals greenish, 2–3 mm long beyond glands, 1.7–2.4 mm wide, broadly ovate or orbicular, broadly rounded at the apex, glabrous on both sides, membranous at the margin; glands white, 1.2–2.2 mm long, not revolute at the apex. Petals white, glabrous on both sides, eglandular; claw 1–1.6 mm; limb 2.7–2.9 × 2.3–2.5 mm, 4 lateral petals slightly reflexed; posterior petal not strongly differentiated from lateral petals, but spreading to reflexed. Filaments 1.5–2.0 mm long, opposite petals longer than opposite sepals, 0.8 mm wide; anthers with the locules 1–1.3 mm long, the wings 0.9–1.2 × 0.2–0.3 mm, the apical appendage of the connective 0.3–0.4 × 0.2 mm, triangular, flat, membranous, acute and eglandular at the apex, inflexed. Ovary densely pilose-sericeous; styles 3–4 mm long, the stigma apical. Coccus greenish, 3.5–5.2 mm in diameter, spheroidal, sparsely pilose-sericeous, with an inflated, aerenchymatous base. Embryo with the cotyledons thick, unequal, the smaller folded up from the base, the larger embracing it. Pollen grains monad, tricolporate, radially symmetrical, reticulate, spheroidal, tectate, 12–12.5 × 12–12.5 µm.

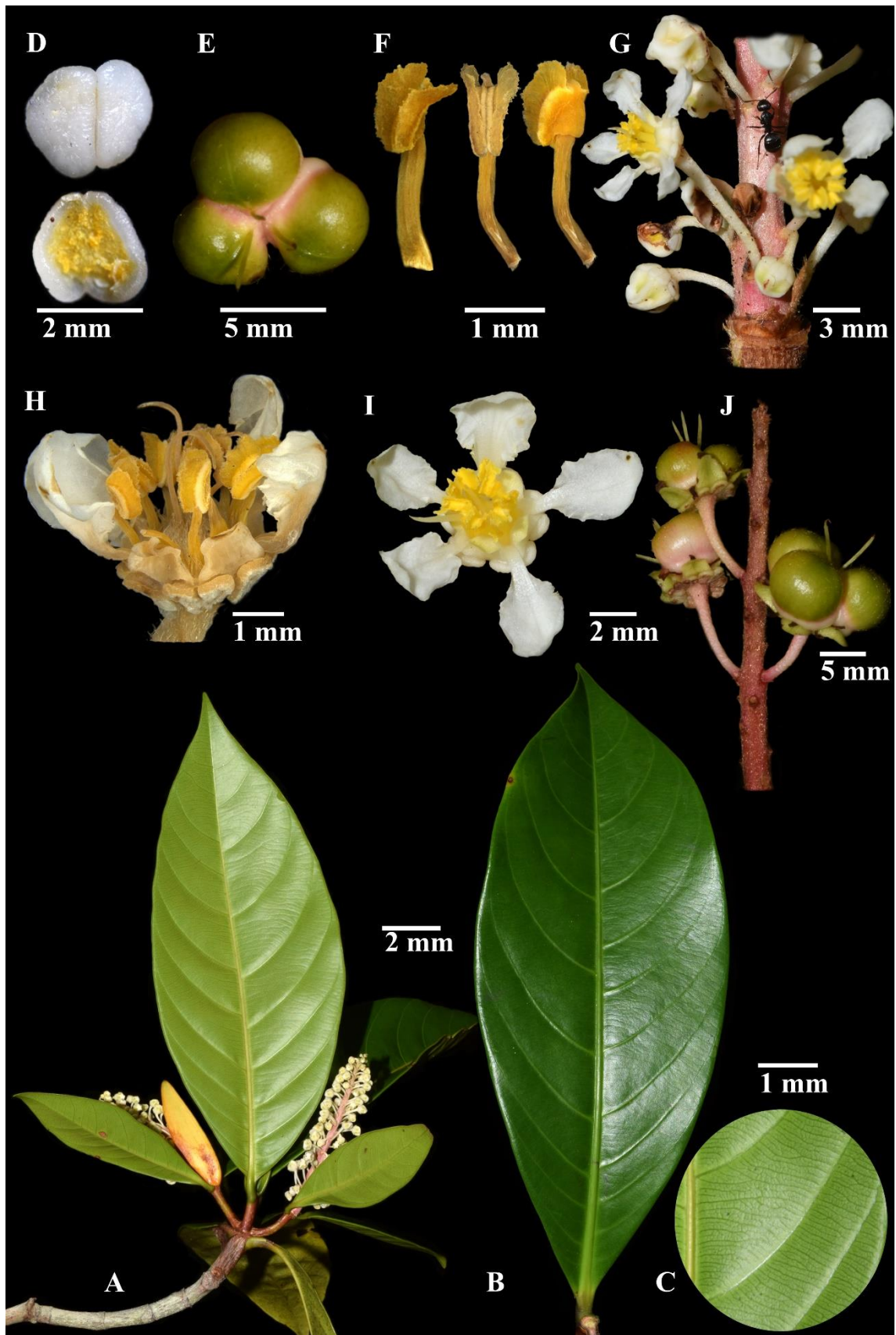


FIGURE 2. *Acmanthera minima*. **A.** Habit. **B.** Leaf surface adaxial. **C.** Enlargement of abaxial surface of lamina. **D.** Glands, adaxial view (above), abaxial view (down). **E.** Intact fruit 3-cocci, adaxial view. **F.** Stamens to show wings and apical appendage, lateral view

(left), adaxial view (center), abaxial view (right). **G.** Flowers on inflorescence axis. **H.** (dorsal view). **I.** Flower (frontal view) **J.** Fruits on inflorescence axis. Plants images from *Farroñay 1001*.

Distribution and habitat:—*Acmanthera minima* is endemic in the state of Amazonas, Brazil. It grows in open WSV, usually known as *campinas*, and it is known from only in two places: The type locality in Humaita district, currently within the Campos Amazônicos National Park on the Madeira river Basin, the southernmost Amazonian distribution of this genus (Anderson, 1981); in the lower Negro River basin, in an area close to Manaus (Iranduba district), more than 500 km approx. distant from the type locality. The two populations are separated by two major Amazonian Rivers, the Solimões and Madeira (Fig. 4).

Phenology:—The fruiting type material was collected in September, and our new records of fruiting specimens were collected in June 2017 and September 2018. Flowering occurs in the dry season, from August to September 2018, coinciding with the highest peak of flowering of the WSV (Alencar 1990). Anderson (1981) mistakenly cited the holotype collection as dating from November, but the correct month is September, as noted on the labels.

Conservation status:—*Acmanthera minima* has an EOO of 15431.0 km², AOO of 20 km², and it is known only from two localities, which fits the category Vulnerable, according to criteria B2 from IUCN (2012). The population of *Acmanthera minima* in the SDR Negro River, growing at low densities (82 ind./750m²) (Farroñay pers. obs.). Both WSV areas where this species occurs are under constant anthropogenic pressure due to deforestation and white-sand extraction (Adeney *et al.* 2016).

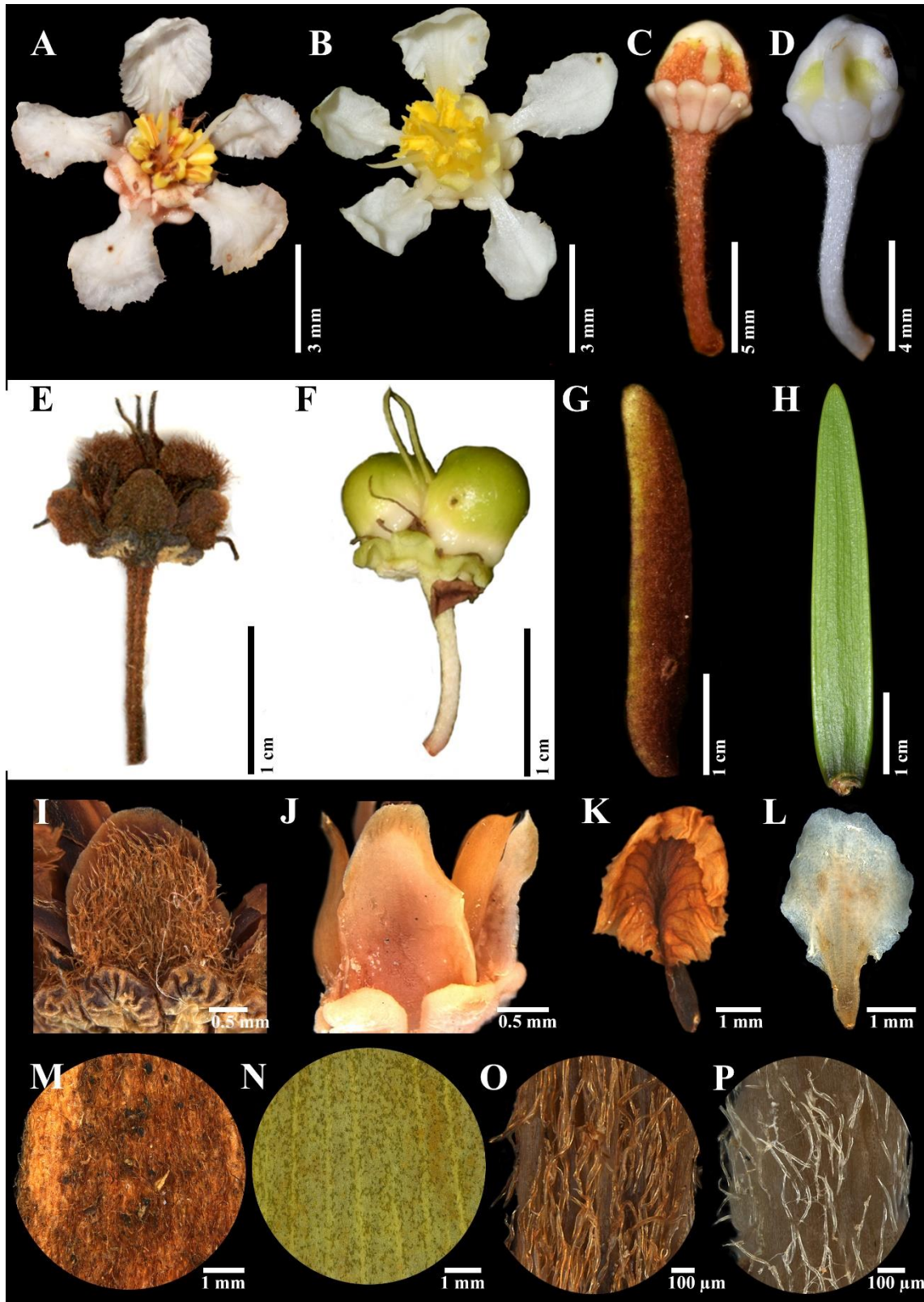


FIGURE 3. *Acmanthera parviflora* and *A. minima*. **A-B.** Flowers. **C-D.** Flower buds. **E-F.** Fruits. **G-H.** Stipules. **I-J.** Sepals. **K-L.** Petals. **M-N.** Detail of stipule. **O-P.** Detail of pedicels. (**A, C, E, G, I, K, M, O.** *Acmanthera parviflora* from *Farroñay 185*. **B, D, F, H, J, L, N, P.** *Acmanthera minima* from *Farroñay 113, 1001*).

Comments:—*Acmanthera minima* was described as the smallest species (60 cm tall) in the genus and was included in sect. *Microglossa*, proposed by Anderson (1975) and comprising 3 additional species: *A. parviflora*, *A. longifolia* Nied. (1914: 32) and *A. fernandesii* W.R. Anderson (1990: 39). These species are endemic to the Amazon Forest, except *A. fernandesii*, which occurs in Cerrado Forest (Fig. 4). Among the species of sect. *Microglossa*, *Acmanthera minima* is morphologically most similar to *A. parviflora*. The differences separating them are emphasized in the amplified descriptions presented and illustrated here (Fig. 3).

Additional specimens examined:—BRAZIL. Amazonas: Mun. Iranduba, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, 3°2'44" S, 60°43'41" W, elev. 63 m, 3 Jun 2017 [fr], *F. Farroñay 113* (INPA!); 27 Aug 2018 [fl], *Farroñay 1006* (INPA!); 27 Aug 2018 [fl, fr], *Farroñay 1007* (INPA!); 1 Sep 2018 [fl], *Farroñay 1008* (INPA); 1 Sep 2018 [fl], *Farroñay 1009* (INPA!).

Acmanthera parviflora W.R. Anderson (1975: 47). Holotype—BRAZIL. Amazonas: Rio Urubú, 12 September 1949, *Fróes 25200* (IAN!; isotype: UB barcode 0037437!). (Fig. 2).

Treelet or *tree*, 2–7 m tall; vegetative stems early brown pilose-sericeous, sparsely lenticellate, soon glabrous. *Leaves* initially pilose-sericeous, sparsely sericeous to glabrous at maturity; lamina 12–23 × 4–9 cm, elliptical to obovate, attenuate at the base; apex abruptly acuminate 5–8 mm long; margin entire to slightly revolute, with 15–16 lateral veins interconnected by many fine scalariform veinlets prominent on both sides; petiole 0.8–1.8 cm long; stipules 4–5 × 0.4–0.5 cm, abaxially pilose-sericeous, adaxially glabrous, the 4 at a node completely connate, stipulate sheath flattened, narrowly elliptical in cross-section. *Inflorescence* 7–15.5 cm long, sericeous to pilose-sericeous, internode below the inflorescence 1.5–5 cm long, dark brown pilose-sericeous; leaves subtending the inflorescence similar to vegetative leaves but smaller, the lamina 3.5–9 × 0.7–2.8 cm; petiole 0.3–0.6 cm long; bracts and bracteoles 0.3–0.6 × 0.3–0.6 cm, triangular or elliptical, flat, glandular-callose at base, membranous, glabrous, eventually deciduous. Pedicel 5–10 × 0.3–0.5 mm, sericeous or pilose-sericeous. Sepals pinkish, 1.5–2 × 1.2–1.5 mm, abaxially pilose-sericeous, glabrous at the margin, glands pink, 1.5 mm long, not revolute at apex. Petals whitish pink, glabrous on both sides; claw 1.0–1.2 mm long, limb 2.5–2.9 × 2.0–2.5 mm, minutely; denticulate at margin; 4 lateral petals soon reflexed;

posterior petal erect, not strongly differentiated from lateral petals, but with a thicker claw and obovate limb. Filaments 1–1.5 × 0.4–0.6 mm; anthers with the locules 0.8–1 mm, the wings 0.7–1 × 2 mm, the apical appendage of connective 0.2–0.3 × 0.2, triangular, flat. Ovary densely pilose, 1 mm high, styles 2.5 mm long, sparsely pilose, with apical stigmas. Coccus reddish, 4–5 × 4–5 mm, spheroid, ventrally flattened, apically rounded, with an inflated rim at the base, densely pilose-sericeous. Pollen grains monad, tricolporate, radially symmetrical, reticulate, subprolate, tectate, 22–22.3 × 18–18.2 μm.

Distribution and habitat:—*Acmanthera parviflora* is endemic in the state of Amazonas, Brazil, inhabiting forests at high and low elevations, and has an apparent disjunct distribution (Fig. 4). The type material and one additional collection were recorded in *igapó* forest on the Urubú River near Manaus, Brazil (Anderson, 1975). Prance & Johnson (1992) report the northern distribution of this species in the Serra do Aracá (an outlying sandstone tepui of the Guayana Shield), where it grows in oligotrophic environments (*campo rupestre* and gallery forest along river) on the plateau of this sandstone mountain.

Phenology:—Encountered with flowers from July to November, fruiting occurs in February and August.

Conservation status:—*Acmanthera parviflora* has an EOO of 2150 km², AOO of 24 km². It is known only from two localities, which makes it fit DD, according to criteria from IUCN (2012).

Comments:—*Acmanthera parviflora* is also morphologically similar to *A. fernandesii* in the presence of trichomes on leaves and stipules, but the latter has leaves cordate at base; petioles 1 mm long; stipules 2.8 cm long; anther wings 1.4–1.8 mm long; styles 5.5 mm long. Additionally, our photographic records support the description of the flowers as "roseo esbranquicadas", as noted on the label of the type collection.

Additional specimens examined:—BRAZIL. Amazonas. Mun. Itacoatiara, Rio Urubú, 3°14'30" S, 58°44'43" W, elev. 45 m, 22 Nov 1965 [fl], *W. Rodrigues 7293* (INPA!). Mun. Barcelos, Serra do Aracá National Park, 0°56'54" N, 63°23'20" W, elev. 1200 m, 12 Feb 1984 [fr], *I. Amaral 1524* (INPA!, NY [01039283]!, RB!); 13 Feb 1984 [bu], *A. Tavares 21* (INPA!, NY [01039286]!, RB!); 15 Feb 1984 [fl], *G.T. Prance 29092* (INPA!, NY [01039285]!, RB!); 15 Feb 1984 [fl], *I. Amaral 1582* (INPA!, NY!, RB!); 16 Aug 2011 [fr], *M. Moraes 195* (RB [00766263]!); 17 Aug 2011 [fl], *M. Moraes 213* (RB [00694087]!); 30 Sep 2011 [fl], *Forzza 6584*

(RB [00715530]!); 30 Oct 2011 [fl], *G. Martinelli 17239* (RB [00686661]!), 14 Jul 2017 [fl], *F. Farroñay 185* (INPA!).

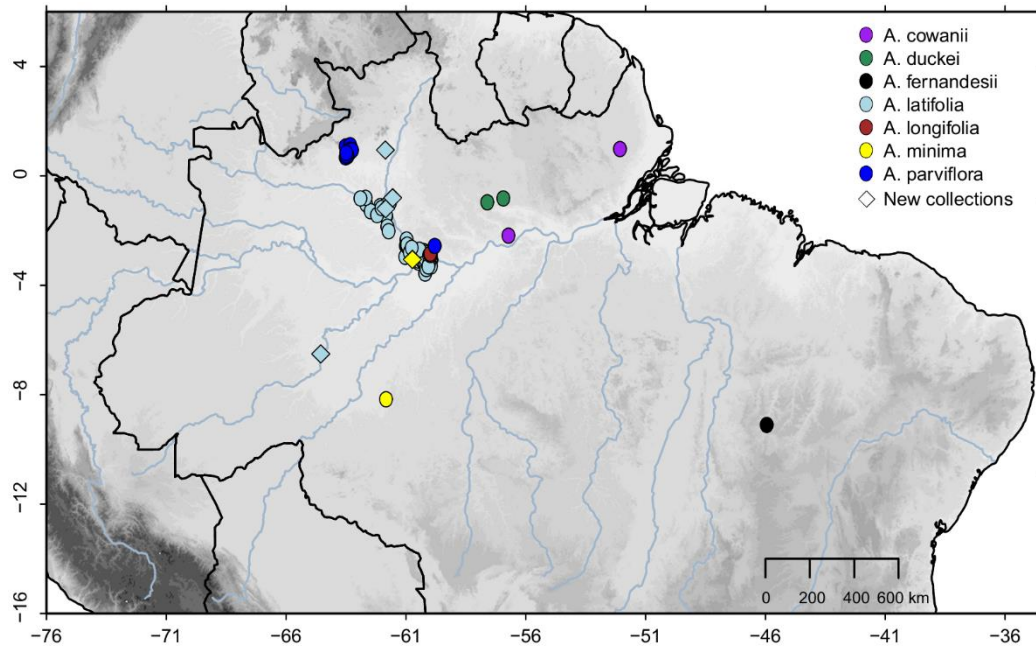


FIGURE 4. Geographical distribution of *Acmanthera* based on herbaria information and Anderson et al. (2016). Points of *Acmanthera latifolia* and *A. parviflora* from the Negro River basin are slightly displaced to avoid overlap. New records are represented by the rhomb symbol: light blue for *A. latifolia*, and yellow for *A. minima*.

Key to the Species of *Acmanthera* (Modified from Anderson 1975)

1. Sepals triangular, acute to obtuse at the apex, completely concealing the petals during enlargement of the bud (Fig. 1. E); appendage of the connective 0.5–1.1 mm long, broad and thick, rounded and glandular at the apex2
2. Bracts and bracteoles broadly orbicular and deeply concave, 2.0–4.0 × 2.5–5.0 mm, imbricated around the young bud, often deciduous, with several parallel longitudinal nerves prominent adaxially; petals densely sericeous abaxially3
3. Stipules 1.5–3.1 (–4.3) cm long, the stipular sheath plicate, cruciform in cross-section; bracts and bracteoles uniformly chartaceous, densely and uniformly sericeous *Acmanthera latifolia*

- 3'. Stipules 11–12 cm long, the stipular sheath smooth, flattened, very narrowly elliptic in cross-section; bracts and bracteoles chartaceous and sericeous in the center, membranous and glabrous toward the margin.....*A. duckei*
- 2'. Bracts and bracteoles narrowly triangular and flat, 1.6×0.9 mm, often smaller, not at all enclosing the bud, reflexed and persistent, with only the midrib developed and even that obscure; petals sparsely sericeous or glabrous abaxially *A. cowanii*
- 1'. Sepals orbicular, broadly rounded at the apex, already separated in young buds, leaving the petals exposed during enlargement of the bud (Fig. 3. C-D), appendage of the connective up 0.3–0.4 mm long, thin, non-glandular apex.....4
4. Stipules pilose-sericeous or tomentose.....5
5. Leaves cordate at base; petiole 1 mm long; stipule 2.8 cm long; anther wings 1.4–1.8 mm long; styles 5.5 mm long*A. fernandesii*
- 5'. Leaves attenuate or cuneate at base; petiole 8–18 mm long, stipule 4–5 cm long; anther wings 0.7–1 mm long; styles 2.5 mm long*A. parviflora*
- 4'. Stipules glabrous6
6. Leaves 23–35 cm long; petiole 1.5–2 cm long; bracts and bracteoles 0.6–0.9 mm long; cocci $9-10 \times 7-8$ mm*A. longifolia*
- 6'. Leaves 12.5–17.5 cm long; petiole 0.6–0.8 cm long; bracts and bracteoles 0.2–0.4 mm long; cocci $3.5-5.2 \times 3-5$ mm..... *A. minima*

Acknowledgements

We thank the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) and the Graduate Program in Botany of Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) for the scholarship to Francisco Farroñay, and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (process 142243/2015-9) for providing the PhD scholarship to Ricardo de Oliveira Perdiz. At the INPA herbarium, we thank the curator Mike Hopkins and Mariana Mesquita. At the Laboratory of Palynology-INPA, we thank Bianca T. Gomes for the pollen descriptions. Francisco Farroñay is grateful to the group of CENBAM-PPBio: Armando dos Santos, Lúcia Pinto, William Magnusson, Albertina Lima, Iderland Viana, Emilio Higashigawa, Ramiro Melsinki, Andresa Viana, and field assistants from the Iranduba District.

References

- Adeney, J. M., Christensen N. L., Vicentini A. & Cohn-Haft, M. (2016) White-sand Ecosystems in Amazonia. *Biotropica* 48: 7–23.
<https://doi.org/10.1111/btp.12293>
- Alencar, J.C. (1990) Interpretação fenológica de espécies lenhosas de Campina na Reserva Biológica de Campina do INPA ao Norte de Manaus. *Acta Amazonica* 20: 145–183.
<http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921990201183>
- Anderson, W. R. (1975) The Taxonomy of *Acmanthera* (Malpighiaceae). *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 11(2): 42–50.
- Anderson, W. R. (1978) Byrsonimoideae, a new subfamily of the Malpighiaceae. *Leandra* 7: 5–18.
- Anderson, W. R. (1981) [“1980”] A New Species of *Acmanthera* (Malpighiaceae). *Systematic Botany* 5(4): 438–441.
- Anderson, W. R. (1990) Notes on Neotropical Malpighiaceae–III. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 17: 39–54.
- Anderson, W. R., Anderson, C. & Davis, C. C. (2006) Malpighiaceae. Available from: <http://herbarium.lsa.umich.edu/malpigh/index.html> (accessed 01 September 2018).
- BFG. (2015) Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1085–1113.
- BFG (The Brazil Flora Group) (2019) Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (accessed 3 June 2019)
<http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566411>
- Buchmann, S. L. (1987) The Ecology of oil flowers and their bees. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 343–369.
<https://doi.org/10.1146/annurev.es.18.110187.002015>
- Cardoso, P. (2017) Red - an R Package to Facilitate Species Red List Assessments According to the IUCN Criteria. *Biodiversity Data Journal* 5: e20530.
- Davis, C. C. & Anderson, W. R. (2010) A complete generic phylogeny of Malpighiaceae inferred from nucleotide sequence data and morphology. *American Journal of Botany* 97(12): 2031–2048.
<https://doi.org/10.3732/ajb.1000146>

- Ferreira, L. V. (2000) Effects of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitat in Amazonian blackwater floodplain forests: implications for future design of protected areas. *Biodiversity & Conservation* 9(1): 1–14.
<https://doi.org/10.1023/A:100898981>
- Ferreira, L. V. & Parolin, P. (2007) Tree phenology in central Amazonian floodplain forests: effects of water level fluctuation and precipitation at community and population level. *Pesquisas Botânica* 58: 139–156.
- Giulietti, A. M., Harley, R. M., Queiroz, L. P., Wanderley, M. G. & Van den Berg, C. (2005) Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade* 1: 52–61.
- Grisebach, A.H.R. (1858) Malpighiaceae. In: Martius, C.F.P. von, Eichler, A.G. & Urban, I (Eds.) *Flora Brasiliensis* 12(1). Fleischer, Leipzig, pp. 28–29.
- IUCN. (2012) IUCN red list categories and criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Jussieu, A.H.L. (1833) [“1832”] Malpighiaceae. In: Saint-Hilaire, A., Jussieu, A.H.L. & Cambessedes, A. *Flora brasiliae meridionalis (quarto ed.)* 3(22) 5–86. Paris, apud A. Belin.
- Jussieu, A.H.L. (1838) Malpighiaceae. In: Delessert, J.P.B. (Ed.) *Icones selectae plantarum*, vol. 3. Masson, Paris, pp. 19, pl. 30.
- Jussieu, A.H.L. (1840) Malpighiacearum synopsis, monographiae mox edendae prodromus. *Annales des Sciences Naturelles Botanique*, série 2 13: 247–291, 321–338.
- Niedenzu, F. (1914) Malpighiaceae americanae III. *Arbeiten aus dem botanischen Institut des Kgl. Lyceum hosianum in Braunsberg*, pp. 1-61.
- Parolin, P. (2002) Submergence tolerance vs. escape from submergence: two strategies of seedling establishment in Amazonian floodplains. *Environmental and Experimental Botany* 48(2): 177–186.
[https://doi.org/10.1016/S0098-8472\(02\)00036-9](https://doi.org/10.1016/S0098-8472(02)00036-9)
- Prance, G.T. & Johnson, D. M. (1992) Plant Collections from the Plateau of Serra do Aracá (Amazonas, Brazil) and their Phytogeographic Affinities. *Kew Bulletin* 47: 1–24.
<https://doi.org/10.2307/4110765>

- R Core Team. (2018) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from: <https://www.R-project.org/> (Accessed: 26 June 2018).
- Scudeller, V. V. (2018) Do the Igapó trees species are exclusive to this phytophysiognomy? Or Geographic Patterns of tree taxa in the Igapó Forest-Negro River-Brazilian Amazon. *In: Myster, R. (eds), Igapó (Black-water flooded forests) of the Amazon Basin*. Springer. pp. 185–207.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-90122-0_12
- Thiers, B. continuously updated. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. (Accessed: 13 Nov 2018).