



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Comparação fitossociológica da floresta ombrófila densa de platôs em duas unidades de conservação na Amazônia Oriental como subsídio à preservação da flora

Luan Lucas Ferreira Baia¹, Marcilene da Silva Pinheiro², Mário Augusto Gonçalves Jardim³ & Leandro Valle Ferreira³

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Botânica Tropical. Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi. luan.lfblucas1@gmail.com, ²Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Evolução. Museu Paraense Emílio Goeldi. marcilene.pinheiro19@gmail.com, ³Pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi/Coordenação de Botânica. jardim@museu-goeldi.br, ³Pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi/Coordenação de Botânica. lvferreira@museu-goeldi.br.
Autor para correspondência: luan.lfblucas1@gmail.com

Artigo recebido em 13/01/2025 e aceito em 23/09/2025

RESUMO

O estudo da diversidade de habitats é essencial para a ecologia, pois reflete a resiliência e estabilidade dos ecossistemas contribuindo com os padrões de distribuição das espécies para a conservação. O objetivo desse estudo foi comparar a florística e a estrutura em duas florestas ombrófila densa de platôs (floresta de terra firme) na Amazônia Oriental. O trabalho foi conduzido na FLONA do Amapá (Amapá) e na FLONA de Caxiuanã (Pará). Em cada FLONA foram implantadas quatro parcelas de 1 hectare e identificadas todas as formas de vida com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) ≥ 10 cm. Foram registrados 3.755 indivíduos, totalizando 400 espécies, variando de 314 e 244 entre as FLONAs do Amapá e de Caxiuanã, respectivamente. A estimativa de riqueza, variou de 434,5 e 305,2, entre as FLONAs do Amapá e Caxiuanã, representando 72,3% e 79,9% do total de espécies estimado, respectivamente, demonstrando que o esforço de amostragem em ambas as áreas de estudo foi satisfatório. Não houve variação da abundância de indivíduos entre as duas áreas de estudo. O número e a diversidade de espécies foram maiores na FLONA do Amapá em comparação a FLONA de Caxiuanã. A composição de espécies é completamente distinta entre as duas áreas de estudo. Esse estudo demonstra há uma grande diferenciação na abundância, riqueza e composição de espécies nas florestas da terra firme de platô entre as duas áreas de estudo. Desta forma, é altamente recomendável esse tipo de vegetação continue protegido nas “zonas de máxima preservação ambiental” definidas nos Planos de Manejo dessas unidades, pois está é uma das principais estratégias para a preservação da flora da Amazônia.

Palavras-chave: biodiversidade, Floresta de terra firme, composição, estrutura.

Phytosociological comparison of dense plateau rainforest in two conservation units in the Eastern Amazon as a support for flora preservation

ABSTRACT

The study of habitat diversity is essential for ecology, as it reflects the resilience and stability of ecosystems, contributing to species distribution patterns for conservation. The objective of this study was to compare the structure and floristics of two dense rainforests on plateaus (terra firme forests) in the Eastern Amazon. The work was conducted in the Amapá National Forest (FLONA) (Amapá) and in the Caxiuanã FLONA (Pará). In each FLONA, four 1-hectare plots were established, where all life forms with diameter at breast height (DBH) ≥ 10 cm were identified. A total of 3,755 individuals were recorded, totaling 400 species, ranging from 314 and 244 between the Amapá and Caxiuanã FLONAs, respectively. The estimated richness ranged from 434.5 and 305.2 between the Amapá and Caxiuanã FLONAs, representing 72.3% and 79.9% of the total estimated species, respectively, demonstrating that the sampling effort in both study areas was satisfactory. There was no variation in the abundance of individuals between the two study areas. The number and diversity of species were greater in the Amapá FLONA compared to the Caxiuanã FLONA. The species composition is completely different between the two study areas. This study demonstrates that there is a great difference in the abundance, richness and composition of species in the plateau terra firme forests between the two study areas. Therefore, it is highly recommended that this type of vegetation continue to be protected in the “maximum environmental preservation zones” defined in the Management Plans of these units, as this is one of the main strategies for preserving the Amazon flora.

Keywords: biodiversity, terra firme forest, composition, structure.

Introdução

O estudo para compreender a diversidade dos habitats é de extrema importância para ecologia por meio da resiliência dos ecossistemas, da estabilidade ecológica, dos serviços ecossistêmicos, da conservação da biodiversidade e da evolução (Tuomisto, 2012). Considerada uma reposta estrutural das comunidades frente às condições e mudanças no ambiente, a diversidade sofre influência da escala onde é estudada, variando de pequenos micro-habitat, habitats maiores, grandes paisagens, ecorregiões, domínios fitogeográficos, estando totalmente ligada a escala na qual é analisada (Castro et al., 2020).

Conhecer os padrões de distribuição de espécies é essencial para evitar perda de diversidade e entender seus serviços ecossistêmicos (Ferreira et al., 2012). Porém, é necessário analisar os fatores que estabelecem a distribuição das espécies em determinados habitats no Bioma Amazônia (Haffer e Prance 2002). Estudos comprovam que o bioma Amazonia sofreu modificações da biota através de eras geológicas até atingir a maior diversidade do planeta (Antonelli et al., 2018; Hoorn et al., 2010; Haffer e Prance, 2002). A atual distribuição das espécies em determinados ambientes é proveniente de mudanças nas paisagens ao longo dos séculos (Hoorn et al., 2010).

A especiação de espécies no bioma Amazônia é respaldada por teorias evolutivas e geológicas, p.ex. as linhagens da fauna e flora datam de tempos geológicos do cretáceo e paleógeno, e a conjuntura atual da biota é datada durante o neogeno (Antonelli et al., 2009). Vale ressaltar que as formações das grandes bacias de drenagens da América do Sul também foram formadas no período Neógeno. A elevação andina é marcada com um dos eventos importante para a mudança na paisagem e na biota do bioma Amazônia. Período em que inúmeras características geográficas relevantes do mundo moderno pegaram formas, assumindo as configurações atuais que se conhece hoje (Horton, 2018). As características edáficas são influenciadas por regimes climáticos latitudinais, cadeias de montanhas como os Alpes e os Andes, e pelos maiores sistemas fluviais, como o rio Amazonas e o rio Orinoco (Courtillet et al., 2003).

Os acidentes geográficos, que são fatores fundamentais para o controle e evolução dos rios da América do Sul, como os escudos das Guianas e o Brasileiro, além dos Andes, têm origens distintas e não homogêneas. Os escudos das Guianas e do Brasil desempenharam um papel crucial na formação das margens norte e sul da

bacia de drenagem da Amazônia Oriental, o que resultou na captura de rios ao longo da bacia, favorecendo processos de especiação. A captura de rios tem efeitos intrincados e interconectados sobre a especiação e a extinção das espécies. Ao dividir as regiões geográficas das espécies, a captura fluvial separa as populações em cada lado de uma nova divisão da bacia hidrográfica, o que pode impulsionar o processo de especiação e da própria extinção de espécies (Albert e Antonelli, 2017).

A distribuição atual das espécies e seu comportamento em paisagens como a Amazônia ainda representam um desafio para os estudos ecológicos. A formação dessas paisagens envolve processos bastante complexos. A diversidade presente na região não é consequência de uma história estática e prolongada, caracterizada por condições climáticas constantes ao longo dos milênios. Pelo contrário, essa diversidade resulta da capacidade das plantas oportunistas de sobreviverem a períodos de mudanças climáticas e perturbações geológicas, adaptando-se para expandir suas áreas de distribuição quando as condições climáticas eram favoráveis ou buscando abrigo em refúgios durante períodos desfavoráveis. Acredita-se que a maioria das espécies de plantas e animais tenha se originado de populações que desenvolveram mecanismos de isolamento genético em resposta às mudanças climáticas ocorridas durante o Cenozoico na região amazônica. Esta perspectiva é abordada na teoria dos "Refúgios da diferenciação biótica" (Haffer e Prance, 2002).

As florestas de terra firme têm elevada riqueza de espécies, e alta diversidade (Pimentel et al., 2024). Nos inúmeros estudos de estimativa da riqueza das florestas de terra firme, autores utilizam o número de espécies com o diâmetro acima do peito (DAP) maior que 10 centímetros na área do estudo e assim é possível calcular a distribuição da riqueza (Ter steege et al., 2000). Alguns estudos estimam que na Pan Amazônia existam cerca de 15 a 30 mil espécies arbóreas (Ter steege et al., 2013).

De acordo com a escala espacial, é possível avaliar a diversidade, através de sua partição em diferentes níveis de hierarquias, como a diversidade alfa, beta e gama. Essa partição hierárquica é importante para entender os padrões de distribuição das espécies, com ela conseguimos analisar melhor a contribuição da diversidade em cada uma das escalas espaciais, como a alfa e beta, e para toda diversidade total (Crist et al., 2003), revelando qual das escalas promove a maior diversidade. Castro 2020, reforçou que a partição

pode ajudar em tomadas de decisão em esforços de conservação onde é mais vulnerável.

A diversidade gama corresponde à diversidade total, em suma, o número de espécies total que estão inseridos dentro de todos os habitats de uma determinada região. Pode ser a diversidade total de uma bacia hidrográfica ou uma grande área que envolvam vários habitats. Não há uma única resposta para explicar os padrões de ocorrência de espécies em escala maior, como a regional, porém esses padrões podem ser resultados de várias combinações de vários fatores, como: históricos, filogenéticos, altitude e longitude, geográficos, produtividade primária (Ter steege et al., 2003). Ainda se pode delimitar a gama diversidade por restrições ecológicas, tais como, condições físicas e interações entre espécies (Schmidt et al., 2017). No bioma Amazônia a maioria das espécies arbóreas não estão bem distribuídas, porém há ocorrência de regiões no bioma bem delimitadas chamadas de “áreas de endemismo” (Silva et al., 2005). O objetivo desse estudo foi comparar a florística e a estrutura da comunidade de plantas em uma floresta ombrófila densa de platôs em duas unidades de conservação da Amazônia com intuito de proporcionar estratégias de gerenciamento da biodiversidade para testar a hipótese de baixa riqueza de espécies entre as florestas.

Material e Métodos

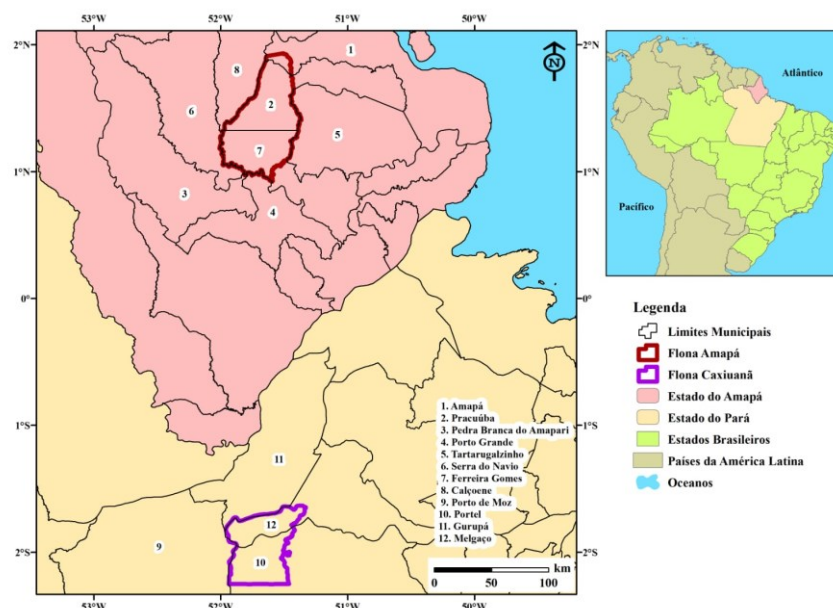


Figura 1. Localização das áreas de estudo, representadas pelas FLONAs do Amapá e Caxiuanã (Produção: Jorge Luiz Gavina Pereira – Museu Goeldi).

A análise fitossociológica e estrutural ocorreu na floresta de Terra Firme de Platô. Em cada área foram implantadas quatro parcelas de 1

A pesquisa foi realizada na FLONA do Amapá, estado do Amapá (1° 21' N 51° 38' O) e na Floresta Nacional (FLONA) de Caxiuanã no Estado do Pará (1° 47' 32.3" S 51° 26' 02.5" O), com 322.400 hectares da área e está situada nos municípios de Portel e Melgaço (Figura 1). A FLONA do Amapá possui clima do tipo Af, segundo a classificação de Köppen sob o domínio do Clima Tropical Quente Úmido, com chuvas em todas as estações do ano; relevo com baixa altitude entre 50 e 160m. Os solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo e Solos Petroplínticos. A vegetação é constituída principalmente por floresta de terra firme, floresta ombrófila aluvial e floresta de igapó segundo a classificação dos tipos de vegetação da Amazônia Legal (IBGE, 2012). A FLONA de Caxiuanã tem o clima tipo Am, um clima tropical quente de acordo com a classificação de Köppen; temperatura média anual é de cerca de 26,70° C, com mínima de 23° C e máxima de 32,7° C; umidade relativa do ar média é de 87%. O relevo é plano a levemente ondulado com baixa altitude, variando entre 0 a 80 metros; os solos variam de Latossolo Amarelo com textura argilo-arenosa, ácidos, profundos e oligotróficos. A fisionomia é composta por florestas de terra firme, floresta de várzea, floresta de igapó e campinaranas (IBGE, 2012).

ha totalizando 8 hectares de forma retangular de 40 m x 250 m divididas em 20 quadrantes de 20 por 25 metros. Dentro de cada quadra as formas de vida

(árvores, palmeiras e lianas) com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) ≥ 10 cm foram marcadas com placa de alumínio numeradas e identificadas. O sistema de classificação das espécies usado foi o APG IV (2016) e a validação dos nomes científicos confirmados pela Lista de Espécies de Flora e Funga do Brasil (<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/consulta/>). Os dados fitossociológicos foram analisados no programa Mata Nativa 3 (Cientec v. 2.0, 2007), onde foram calculados os parâmetros abundância de indivíduos e riqueza e diversidade de espécies (índice de diversidade de Shannon (H')). Para avaliar a suficiência do número de parcelas foi utilizada a curva do coletor, que foi elaboradas, adicionando-se o número acumulado de espécies novas não amostradas em cada parcela (Schilling e Batista, 2008). O cálculo para a curva de estimativa da riqueza foi feito usando o programa EstimateS 7.5 - Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species Form Samples - (Colwell e Coddington 1994; 2004), sendo o estimador usado o modelo Jack-Knife 1. Utilizou-se o estimador não-paramétrico Jackknife de 1ª ordem (Colwell, 1997). A abundância de indivíduos, número e diversidade de espécies da comunidade de plantas entre a FLONA do Amapá e Caxiuanã foram comparadas com o teste de U (Zar, 2010). Para comparar a composição de espécies da comunidade de plantas das vegetações dos platôs da floresta de terra firme entre a FLONA do Amapá

e Caxiuanã, foi usado o teste de dispersão Multivariada (PERMDISP). Além disso, uma análise de coordenadas principais (PCoA) foi conduzida para avaliar se as amostras se agrupavam em função das parcelas nos dois primeiros eixos gerados pela PCoA. Para as análises, foi utilizada uma matriz baseada nas medidas de dissimilaridade de Jaccard, considerando a presença e ausência de indivíduos. As análises foram feitas no programa estatístico R (R Core Team, 2021) por meio das bibliotecas Vegan (Oksanen et al., 2001) e ggplot2 (Wickham, 2016).

Resultados

Na Floresta de terra firme de platô, em ambas as áreas de estudo, foram registrados 3.755 indivíduos, distribuídos em 58 famílias, totalizando 400 espécies, 314 na FLONA do Amapá e 244 na FLONA de Caxiuanã (Apêndice 1). Na FLONA do Amapá, o número de indivíduos por hectare variou de 452 a 500 ($X=478,00$; $DP=23,31$), o número de espécies de 137 e 159 ($X=150,00$; $DP=8,06$) e o índice de diversidade de Shannon de 4,37 a 4,59 ($X=4,49$; $DP=0,08$) (Tabela 1). Na FLONA de Caxiuanã, o número de indivíduos por hectare variou de 435 a 495 ($X=460,75$; $DP=25,66$), o número de espécies de 118 a 137 ($X=124,75$; $DP=7,40$) e o índice de diversidade de Shannon de 4,09 a 4,29 ($X=4,17$; $DP=0,08$) (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância de indivíduos (Ind), número de espécies (Spp) e índice de diversidade de espécies (H') nas florestas de terra firme de platô entre as FLONAS do Amapá (FLO_AMA) e Caxiuanã (FLO_CAX) na Amazônia Oriental.

Local	Parcela	Ind	Spp	H'
FLO_AMA	1	462	153	4,53
FLO_AMA	2	452	137	4,37
FLO_AMA	3	498	151	4,48
FLO_AMA	4	500	159	4,59
	Média	478,00	150,00	4,49
	Desvio Padrão	21,31	8,06	0,08
FLO_CAX	1	435	120	4,12
FLO_CAX	2	437	118	4,09
FLO_CAX	3	476	124	4,18
FLO_CAX	4	495	137	4,29
	Média	460,75	124,75	4,17
	Desvio Padrão	25,66	7,40	0,08

Não houve variação significativa da abundância de indivíduos na floresta de terra firme de platô entre as duas áreas de estudo ($U=12.000$; $p=0.248$). Contudo, o número de espécies e a diversidade de espécies foram significativamente

maiores na floresta de terra firme de platô da FLONA do Amapá em comparação a FLONA de Caxiuanã ($U=15.000$; $p=0.043$) e ($U=16.000$; $p=0.021$), respectivamente (Figura 2). Houve nítida separação da similaridade da composição de

espécies da comunidade de plantas da floresta de terra firme de platôs entre as duas áreas de estudo (Figura 3). Nos 4 hectares amostrados na FLONA do Amapá, a similaridade de espécies variou de 0,33% a 0,36% ($X=0,34$; $DP=0,02$) e 0,31% a 0,46% ($X=0,33$; $DP=0,06$) nos 4 hectares da FLONA de Caxiuanã. Fabaceae, Sapotaceae e Lecythidaceae foram as mais abundantes e ricas em espécies na FLONA do Amapá, enquanto as famílias Lecythidaceae, Fabaceae e Sapotaceae foram as mais abundantes e Fabaceae, Sapotaceae

e Lecythidaceae, as mais ricas em espécies na FLONA de Caxiuanã (Tabela 2). As dez espécies abundantes, variaram entre as duas áreas de estudo, com destaques para *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori (Lecythidaceae), uma das espécies hiperdominante das florestas de terra firme na Amazônia e *Vouacapoua americana* Aubl. (Fabaceae), uma espécie ameaçada de extinção, devido ao alto valor da madeira e destruição de habitats de ocorrência da espécie (Tabela 3).

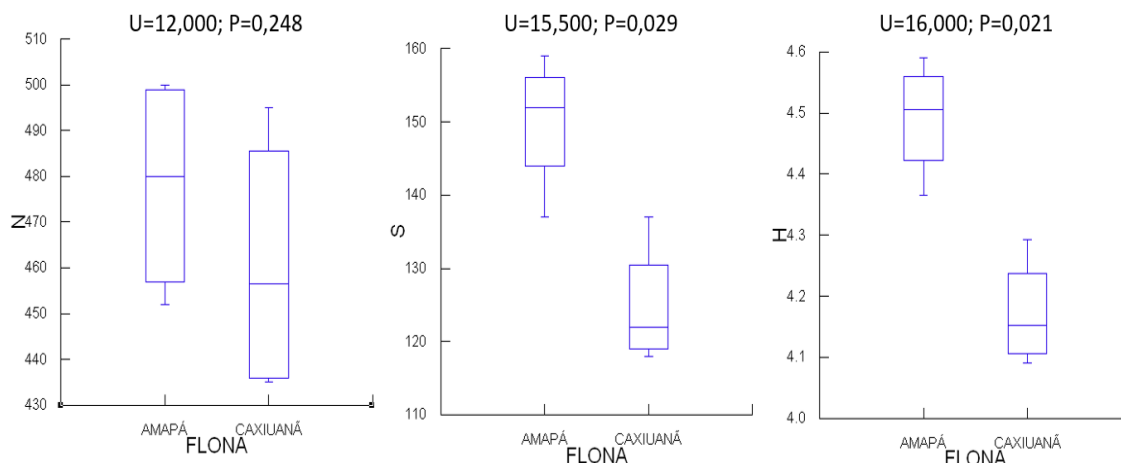


Figura 2. Mediana e desvio padrão da abundância de indivíduos (N), riqueza de espécies (S) e índice de diversidade de Shannon (H) nas florestas ombrófilas de platô entre a FLONA do Amapá Caxiuanã na Amazônia Oriental.

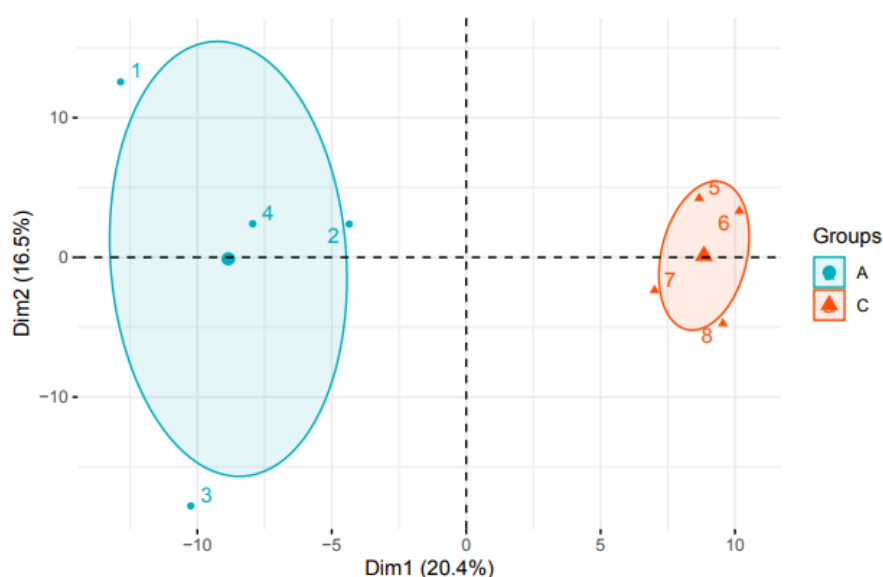


Figura 3. Distribuição da similaridade das espécies entre as parcelas do PPBio Amapá (A – 1 a 4) e de Caxiuanã (B – 5 a 8) na Amazônia Oriental.

Tabela 2. Lista das 10 famílias botânicas mais abundantes (N IND) e ricas em espécies (N SPP) nas florestas de terra firme de platô entre as FLONAS do Amapá e Caxiuanã na Amazônia Oriental.

Amapá				Caxiuanã			
Família	Ind	Família	Spp	Família	Ind	Família	Spp
Fabaceae	292	Fabaceae	56	Lecythidaceae	328	Fabaceae	42
Sapotaceae	227	Sapotaceae	29	Fabaceae	308	Sapotaceae	24
Lecythidaceae	220	Lecythidaceae	14	Sapotaceae	266	Lecythidaceae	12
Burseraceae	185	Burseraceae	12	Chrysobalanaceae	136	Chrysobalanaceae	11
Lauraceae	105	Annonaceae	12	Burseraceae	131	Burseraceae	11
Chrysobalanaceae	98	Moraceae	12	Violaceae	79	Moraceae	11
Meliaceae	75	Chrysobalanaceae	11	Lauraceae	54	Apocynaceae	10
Malvaceae	73	Malvaceae	11	Apocynaceae	45	Lauraceae	8
Myristicaceae	67	melastomataceae	11	Myristicaceae	41	Rubiaceae	8
Annonaceae	61	Myrtaceae	10	Moraceae	35	Malvaceae	7
Total	1.403	Total	178	Total	1.423	Total	144
% Total	73,6	% Total	57,2	% Total	78,1	% Total	60,0

Tabela 3. Lista das 10 espécies mais abundantes nas florestas de terra firme de platô entre as FLONAS do Amapá e Caxiuanã na Amazônia Oriental.

N	Família	Espécie	Flona Amapá
1	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	78
2	Burseraceae	<i>Protium apiculatum</i> Swart	77
3	Fabaceae	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	67
4	Lecythidaceae	<i>Eschweilera collina</i> Eyma	63
5	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	43
6	Sapotaceae	<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	43
7	Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	37
8	Lauraceae	<i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	34
9	Myristicaceae	<i>Virola michelii</i> Heckel	34
10	Burseraceae	<i>Protium altissimum</i> (Aubl.) Marchand	32
N	Família	Espécie	Flona Caxiuanã
1	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	139
2	Lecythidaceae	<i>Eschweilera collina</i> Eyma	97
3	Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus octandrus</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Pranc	90
4	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	84
5	Fabaceae	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	76
6	Violaceae	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	66
7	Burseraceae	<i>Protium altissimum</i> (Aubl.) Marchand	39
8	Sapotaceae	<i>Pouteria decorticans</i> T.D.Penn.	30
9	Sapotaceae	<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	29
10	Fabaceae	<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	27

A curva de distribuição de diâmetros da comunidade da floresta ombrófila de platôs em ambas as áreas de estudo, variou de 10 a 100 cm de diâmetro, seguindo o padrão característico para esse tipo de fisionômica florestal, ou seja, apresentando uma distribuição exponencial na forma de J-invertido, em que há uma maior abundância de indivíduos primeiras classes de diâmetros (Figura 4). A maior proporção da riqueza de espécies de plantas da comunidade da floresta

ombrófila de platôs em ambas as áreas de estudo, estão concentradas nas classes de diâmetro de 10 a 30 cm, variando de 35,8% e 46,8% na classe de 10 a 20 cm e 20,2% e 24,3% na classe de 20 a 30 cm de DAP, diminuindo exponencialmente o aumento das classes de diâmetros (Figura 5). As curvas de rarefação obtidas, para ambas as áreas de estudo, não atingiram uma assíntota. O número total de espécies obtidos variou de 314 e 244 entre as

FLONAs do Amapá e de Caxiuanã, respectivamente (Figura 6).

A estimativa de riqueza, usando o estimador *Jackknife* de 1ª ordem, variou de 434,5 e 305,2, entre as FLONAs do Amapá e Caxiuanã, representando 72,3% e 79,9% do total de espécies estimado, respectivamente. Usando um modelo logarítmico com ajuste ($r^2 > 95\%$), pode-se observar que dobrando o esforço amostral realizado em ambas as áreas estudo, o acréscimo de novas espécies variou de 10,9% e 13,4%, entre as FLONAs do Amapá e Caxiuanã, respectivamente, demonstrando que o esforço de amostragem em ambas as áreas de estudo foi satisfatório (Tabela 4). O número de espécies representadas por somente um indivíduo, nos hectares amostrados, variou de 115 na FLONA do Amapá e 57 espécies para a FLONA de Caxiuanã, representando, 36,6% e 23,4% do total de espécies inventariadas, respectivamente (Tabela 4). No inventário, em ambas as áreas de estudo, foram

identificadas 4 espécies ameaçadas de extinção, baseada na “*Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção*”, do Ministério do Meio Ambiente (Portaria MMA No 148, de 7 de junho de 2022). As espécies listadas foram *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. (Myristicaceae), (Meisn.), conhecida popularmente como virola ou ucuúba vermelha, *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez (Lauraceae), conhecida com itauba, *Bertholletia excelsa* Humboldt & Bonpland, conhecida como castanha-do-pará, na categoria “Vulnerável” e *Vouacapoua americana* Aubl. (Fabaceae), conhecida como acapu, na categoria “Em perigo”. Destaque para a grande abundância de árvores *Vouacapoua americana* Aubl. (Fabaceae), acapu, em ambas as áreas de estudo, onde foram registrados 121 indivíduos de acapu com diâmetros variando de 10 a 70 cm, sendo 57 árvores (47.1%) com diâmetros com alto valor comercial entre 40 a 70 cm (Figura 7).

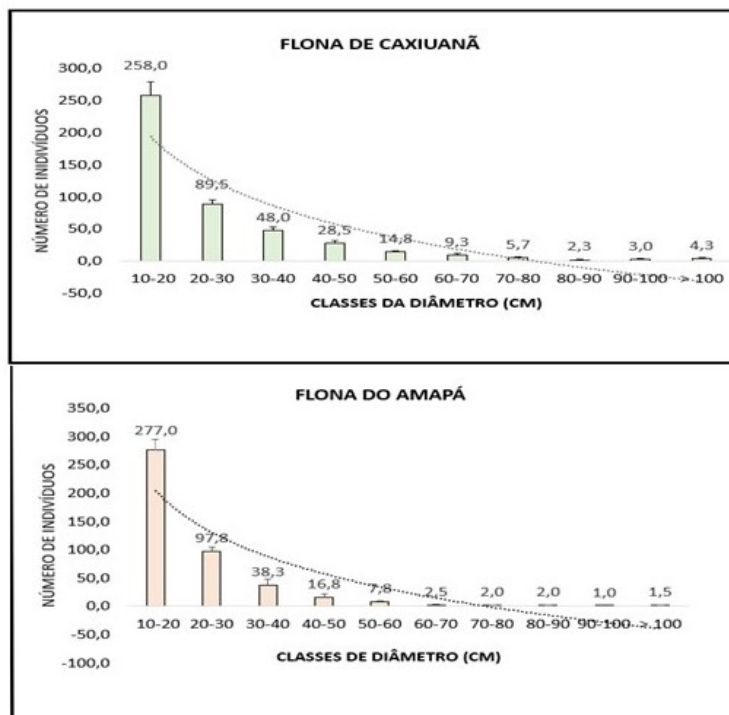


Figura 4. A curva de distribuição de diâmetros da comunidade da floresta ombrófila de platôs em ambas as áreas de estudo.

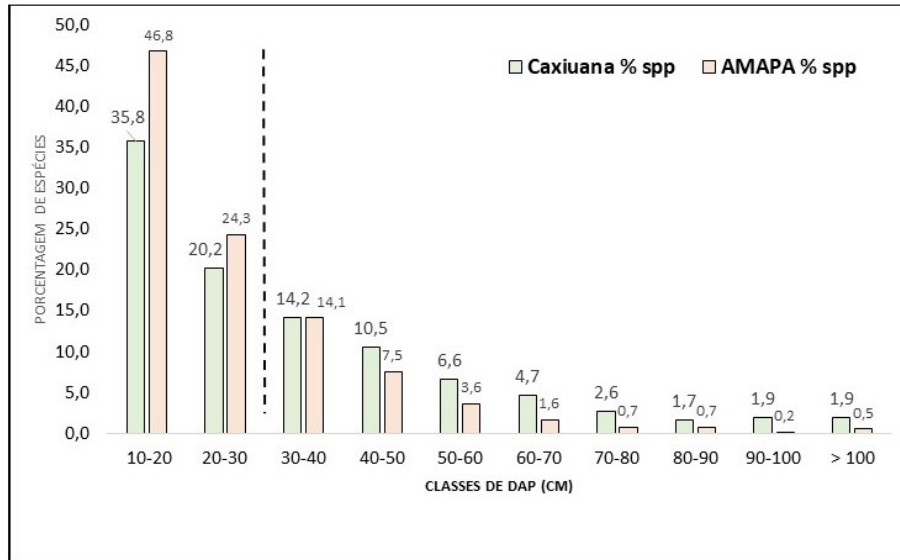


Figura 5. Proporção do número de espécies de plantas em relação as classes de diâmetro nas florestas ombrófilas de platôs na FLONA do Amapá e Caxiuanã na Amazônia Oriental.

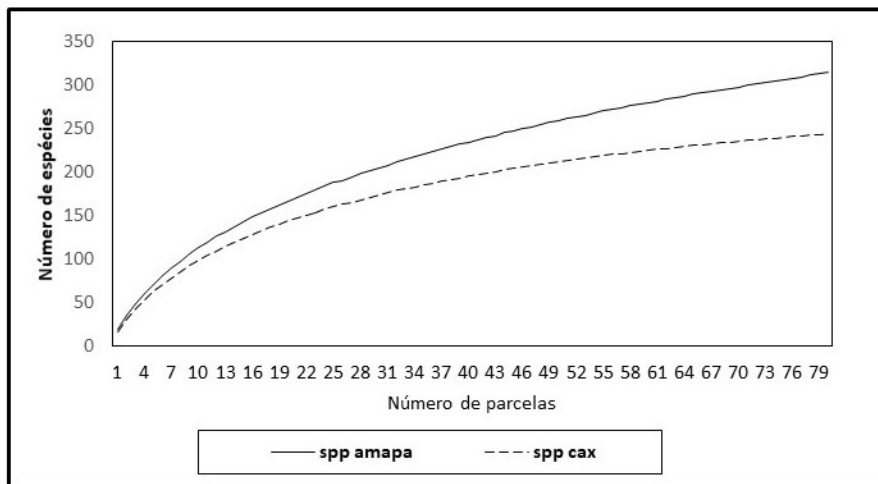


Figura 6. Curvas de rarefação do número de espécies registradas em função do número de parcelas amostradas nas florestas ombrófilas de platôs na FLONA do Amapá e Caxiuanã na Amazônia Oriental.

Tabela 4. Valores obtidos pelo estimador de riqueza usado no inventário das florestas de terra firme de platô entre as FLONAS do Amapá e Caxiuanã na Amazônia Oriental.

Parâmetros	Flona do Amapá	Flona Caxiuanã
N de spp obtidas	314	244
N de spp únicas	115	57
% de spp únicas	36,6	23,4
N de spp estimador Jack-knife	434,5	305,2
% do estimador Jack-knife	72,3	79,9
N de spp dobrando a amostragem	352,4	281,9

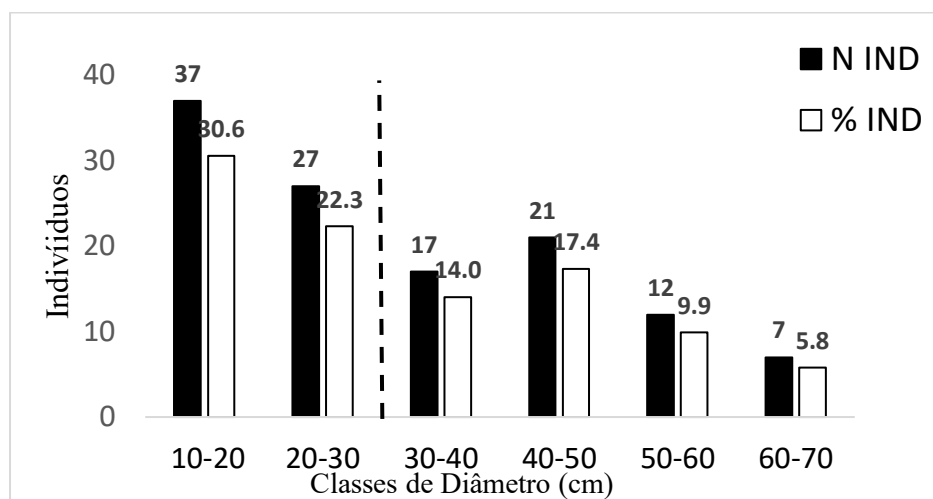


Figura 7. Número de indivíduos de *Vouacapoua americana* Aubl. (Fabaceae), acapu, em relação as classes de diâmetro, nas florestas ombrófilas de platôs na FLONA do Amapá e Caxiuanã Amazônia Oriental.

Discussão

Os resultados demonstram que a floresta ombrófila amostradas nas FLONAS do Amapá e de Caxiuanã podem ser caracterizadas por terem uma alta riqueza de espécies, alta diversidade local (diversidade alfa) e baixa similaridade de espécies. Diversos inventários realizados no bioma Amazônia têm demonstrado que as florestas ombrófilas, denominadas localmente de florestas de terra firme, apresentam alta riqueza e diversidade de espécies, associada a uma grande porcentagem de espécies com baixa abundância, frequentemente denominadas de espécies raras e uma baixa similaridade florística mesmo entre parcelas próximas (Baia et. al., 2025; Ferreira et. al., 2023). As florestas ombrófilas do bioma Amazônia são caracterizadas por possuírem uma alta riqueza e diversidade de espécies associadas a poucas espécies que são localmente comuns, mas onde a maioria são muito raras (Hubbell, 2013; Renan e Miranda, 2019). Os principais tipos de florestas do bioma Amazônia, variando da porção Oriental a Ocidental, tem como característica principal ter uma alta riqueza e diversidade de espécies, grande percentual de espécies com apenas um indivíduo por hectare e baixa similaridade florística entre parcelas.

A baixa similaridade de espécies entre as duas áreas de estudo, também foram registradas por Ferreira et al. (2023) em uma floresta de terra firme do Parque Estadual do Utinga, Belém, Pará, variando de 0,29% a 0,35%, em parcelas próximas com até 3,2 km de distância entre si. O número de espécies por hectare obtido nas parcelas desse

estudo, em ambas as áreas de estudo, variando de 118 a 159 espécies já era esperado para as florestas de terra firme de platô na Amazônia Oriental, onde já foram registradas de 101 a 210 espécies por hectare em inventários realizados nos Estados do Pará e Amapá (De Oliveira e Mori, 1999).

Na mesma área de estudo, na FLONA de Caxiuanã, um inventário de 6 parcelas de um hectare na floresta de terra firme, o número de espécies por hectare variou de 127 a 156, resultado semelhante ao obtido nesse estudo (Santos Neto et al., 2023), tendo também sendo registrado um grande conjunto de espécies raras e restritas a dos 6 hectares padrão definido em ecologia como partição florística da riqueza de espécies (Ferreira et al., 2012). Em inventários botânicos realizados na Amazônia oriental, onde foi realizado esta pesquisa, constatou-se que Fabaceae, Lecythidaceae e Chrysobalanaceae, também foram citadas como abundantes, tanto na floresta de terra firme como em florestas inundadas (Ter Steege et al., 2000).

A presença de *Eschweleira coriacea* (Lecythidaceae) como abundante em ambas as florestas da área de estudo já era esperada, pois essa espécie é hiperdominante nas florestas de terra firme do Bioma Amazônia em boas condições de conservação. Contudo, Ferreira et al. (2023) não registraram essa espécie como dominante nas florestas de terra firme com sinais de alterações humanas no Parque Estadual do Utinga e da APA Belém, no município de Belém, Pará. As florestas tropicais sem perturbação apresentam distribuição diamétrica na forma de J-invertido, caracterizando

uma comunidade típica, autorregenerante, com maior número de indivíduos nas menores classes de diâmetro (Hess et al., 2010) e a grande proporção de árvores com diâmetros > que 70 cm, incluindo espécies de alto valor comercial demonstram a integridade física das florestas inventariadas nesse estudo.

Outro fator importante, e muitas vezes negligenciados, é a contribuição das comunidades de plantas com diâmetros menores com até 20 cm, pois são nessas faixas de diâmetros que estão concentradas a maioria das espécies de plantas da comunidade de florestas tropicais. Ferreira et al. (2023) também registraram uma grande concentração de espécies de plantas registradas nas três primeiras classes de diâmetro (até 30 cm), em uma floresta de terra firme do Parque Estadual do Utinga, no município de Belém, Pará, demonstrando que a riqueza de espécies está representada por árvores pequenas em diâmetros.

Esses resultados são importantes, pois nas últimas décadas tem-se levado em consideração a importância do manejo florestal de baixo impacto nas árvores com grande diâmetro, mas tem sido pouco estudado os impactos dessa extração na mortalidade e danos em plantas com diâmetros menores. A grande abundância de indivíduos de *Vouacapoua americana* Aubl., acapu, com diâmetros de árvores altos, e, portanto, de grande valor comercial reforça a importância dessas áreas para a preservação, pois essa espécie teve uma grande exploração madeireira no passado e atualmente conta com o avanço de atividades econômicas para seus habitats naturais (CNCFLORA, 2012; Spanner, et al., 2021).

A variação da riqueza e da composição de espécies das florestas de terra firme entre os platôs da FLONA de Amapá e Caxiuanã já era esperada, pois o sentido desse distanciamento é importante, tanto na vertente leste oeste como no sentido norte a sul, pois o rio Amazonas é documentado como uma importante barreira ecológica para diversos grupos da biota Amazônica. Diversos estudos têm demonstrando que a biota da Amazônia não é distribuição homogeneamente, mas sim em um mosaico de distintas regiões denominadas “*Áreas de Endemismo*”, cada uma com suas próprias biotas e relações evolutivas, já relatadas para invertebrados, vertebrados e plantas vasculares (Silva, 2011).

Entre as principais barreiras físicas que distinguem essas áreas, os grandes interflúvios os rios Amazônicos e variações de relevo são os principais fatores. Para o bioma Amazônia já foram identificadas oito áreas de endemismo principais: Belém, Xingu, Tapajós, Rondônia, Inambari,

Napo, Imeri e Guiana (Braz et al., 2016). Destas, os levantamentos botânicos realizados nesse estudo estão situados na Área de Endemismo do Xingu (FLONA de Caxiuanã) e Guiana (FLONA do Amapá).

A maior riqueza de espécies no FLONA do Amapá, pode estar relacionado a vários fatores, como sua localização, situado na área dos escudos das guianas, essa formação geológica pré-cambriano ao logo das eras sofreu inúmeras transformações morfoclimáticas e tectônicas (Leal et al., 2003) principalmente após a elevação da Cordilheira do Andes entre o Neogeno (Hoorn et al., 2010). A origem geológica, mais antiga, pode ter funcionado como um refúgio para inúmeras espécies durante eventos climáticos, geológicos e adversos no passado, como as ocorridas no pleistoceno (Haffer e Prance 2002), promovendo a especiação de espécies (Albert et al., 2018). A área de estudo, onde está inserida a FLONA de Caxiuanã, situação a região do golfo marajoara na região da foz do rio Amazonas são geologicamente mais novas entre o mioceno, plioceno e do quaternário. Processos evolutivos mais novos podem explicar a menor riqueza espécies e a grande diferenciação florística entre as áreas de estudo (Amaral et al., 2023).

Conclusão

Os levantamentos botânicos desse estudo demonstram que mesmo em escalas pequenas há uma grande diferenciação nos padrões de raridade, riqueza e distribuição de espécies da comunidade de plantas nas florestas da terra firme da Amazônia Oriental, inclusive de espécies ameaçadas de extinção. Desta forma, é altamente recomendável que parte desse tipo de vegetação continue protegido nas unidades de conservação, em zonas de máxima preservação definidas nos Planos de Manejo dessas unidades, pois está é uma das estratégias mais fundamentais para a preservação da biodiversidade da Amazônia (FERREIRA et. AL., 2005).

Agradecimentos

Pelo apoio financeiro do Projeto integrado entre o Museu Paraense Emílio Goeldi e o Instituto de Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado do Amapá (IEPA. Ao Dr. Marcelo de Jesus Veiga Carim, pesquisador do IEPA pela liberação do banco de dados e Dr. José Renman da Silva Guimarães pela consolidação do banco de dados. Ao técnico Carlos Alberto Santos pela coleta e identificação das espécies. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq pela concessão de Bolsa de

Produtividade em Pesquisa para o 3º autor (Processo 306672/2021-9) e 4º autor (Processo 312024/2021-5). A Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas – FAPESPA pelo apoio financeiro Convênio para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PD&I - nº 009/2023 e a Empresa Benevides Madeiras LTDA pelo apoio técnico e logístico.

Referências

- APG. Angiosperm Phylogeny Group 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. DOI: 10.1111/boj.12385.
- Albert, J., & Antonelli, A. (2017). Society for the study of systematic biology symposium: frontiers in parametric biogeography. Systematic Biology 66, 125-127. DOI: 10.1093/sysbio/syx036.
- Albert, J.S., Val, P., & Hoorn, C. (2018). The changing course of the Amazon River in the Neogene: center stage for Neotropical diversification. Neotropical Ichthyology 16, e180033. DOI:10.1590/1982-0224-20180033.
- Amaral, D.D., Rossetti, D.F., Gurgel, E.S.C., & Pereira, J.L.G. (2023). Phytophysiognomy in the east of the Marajó island (mouth of the Amazon River) from the perspective of geological history in the Late Quaternary. Catena 220, 106711. DOI: 10.1016/j.catena.2022.106711
- Antonelli, A., Nylander, J.A.A., Persson, C., & Sanmartín, I. (2009). Tracing the impact of the Andean uplift on Neotropical plant evolution. PNAS 106, 9749-9754.
- Antonelli, A., Zizka, A., Carvalho, F.A., & Condamine, F.L. (2018). Amazonia is the primary source of Neotropical biodiversity. Proceedings of the National Academy of Sciences 115, 6034-6039. DOI:10.1073/pnas.1713819115.
- Baia, L.L.F., Jardim, M.A., & Ferreira, L.V. (2025). Comparação florística e estrutural de ambientes inundados e não inundados em duas Unidades de Conservação na Amazônia Oriental. Revista Brasileira de Geografia Física 18, 369-404. DOI:10.26848/rbgf.v18.1.p369-404.
- Braz, L.C., Pereira, J.L.G., Ferreira, L.V., & Thalês, M.C. (2016). A situação das áreas de endemismo da Amazônia com relação ao desmatamento e às áreas protegidas. Boletim de Geografia 34, 45-62. DOI: 10.4025/bolgeogr.v34i3.30294.
- Castro, D.M.P., Silva, P., Solar, R., & Callisto, M. (2020). Unveiling patterns of taxonomic and functional diversities of stream insects across four spatial scales in the neotropical savana. Ecological Indicators 118, 106769. DOI:10.1016/j.ecolind.2020.106769.
- CNCFlora. *Vouacapoua americana* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Vouacapoua americana](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Vouacapoua_americana)>. Acesso em 8 janeiro 2025.
- Cientec (2007). Consultoria e Desenvolvimento de Sistema. Mata Nativa 2: Manual do usuário. Viçosa: Cientec, 295p.
- Colwell, R.K., & Coddington, J.A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences 345, 101-118.
- Colwell, R.K. (1997). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 5. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Colwell, R.K. (2004). EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 8. purl.oclc.org/estimates.
- Courtyllot, V., Davaille, A., Besse, J. & Stock, J.M. (2003). Three distinct types of hotspots in the Earth's mantle. Earth and Planetary Science Letters 205, 295-308. DOI: 10.1016/S0012-821X(02)01048-8.
- Crist, T.O., Veech, J.A., Gering, J.C., & Summerville, K.S. (2003). Partitioning species diversity across landscapes and regions: a hierarchical analysis of α , β , and γ diversity. The American Naturalist 162, 734-743. DOI: 10.1086/378901.
- De Oliveira, A.A., & Mori, S.A. (1999). A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. Biodiversity & Conservation 8, 1219-1244.
- Ferreira, L.V., Maia, A.P.M., Sarmiento, P.S.M., & Jardim, M.A.G. (2023). Florística e estrutura da floresta de terra firme como instrumento de gestão ambiental do Parque Estadual do Utinga, Belém, Pará, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física 16, 1419-1435. DOI:10.26848/rbgf.v16.3.p1419-1435.

- Ferreira, L.V., Silva, A.S., & Almeida, S.S. (2012). Os tipos de vegetação de Caxiuanã. In: Plano de Manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã, volume 1, pg.132- 152.
- Ferreira, L.V., Venticinque, E., & Almeida, S.S. (2005). O Desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. Estudos Avançados 19, 1-10.
- Flora e Funga do Brasil. (2024). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 02 ago. 2024.
- Haffer, J., & Prance, G.T. (2002). Climatic forcing of evolution in Amazonia during the Cenozoic: on the refuge theory of biotic differentiation. Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas 16, 579-607.
- Hoorn, C., Wesselingh, F., Ter Steege, H., Bermudez, M., Mora, A., Sevink, J., Sanmartin, I., Meseguer, A.S., Anderson, C.L., Figueiredo, J.P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F.R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Sarkinen, T., & Antonelli, A. (2010). Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. Science 330, 927-931. DOI:10.1126/science.1194585.
- Horton, B.K. (2018). Sedimentary record of Andean Mountain building. Earth-Science Reviews 178, 279-309. DOI: 10.1016/j.earscirev.2017.11.025.
- Hess, A.F., Calgarotto, A.R., Pinheiro, R., & Wanginiak, T.C.R. (2010). Proposta de manejo de *Araucaria angustifolia* utilizando o quociente de Liocourt e análise de incremento, em propriedade rural no município de Lages, SC. Pesquisa Florestal Brasileira 30, 337-337. <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/143>.
- Hubbell, S.P. (2013). Tropical rain forest conservation and the twin challenges of diversity and rarity. Ecology and evolution 3, 3263-3274.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012). Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 271p.
- Leal, P.R., Hartmann, L., Santos, J.O.S., Miró, R. & Ramos, V.A. (2003). Volcanismo postorogénico en el extremo norte de las Sierras Pampeanas Orientales: Nuevos datos geocronológicos y sus implicancias tectónicas. Revista de la Asociación Geológica Argentina 58, 593-607.
- De Oliveira, A.A., & Mori, S.A. (1999). A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. Biodiversity & Conservation 8, 1219-1244.
- Oksanen, J., Laara, E., Tolonen, K., & Warner, B.G. (2001). Confidence intervals for the optimum in the Gaussian response function. Ecology 82, 1191-1197. DOI:10.1890/0012-9658(2001)082[1191:CIFTOI]2.0.CO;2.
- Pereira, J.L.G., & Ferreira, L.V. (2022). Avaliação do desflorestamento e das queimadas em grupos de áreas protegidas da Amazônia. Gaia Scientia 16, 110-130. DOI: 10.22478/ufpb.1981-1268.2022v16n2.61722.
- Pimentel, E., De Paula, M.T., & Viana, J.H. (2024). Florística, fitossociologia, estimativa de biomassa e sequestro de carbono em uma floresta de terra firme no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara, Pará, Brasil. Scientia Plena 20, 1-14. DOI:10.14808/sci.plena.2024.022402.
- R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Renan, C.R., & Miranda, I.S. (2019). Abundância e raridade de espécies arbóreas em uma floresta ombrófila aberta com bambu no estado do Acre, Brasil. Revista de estudos ambientais 21, 31-47. DOI: 10.7867/1983-1501.2019v21n2p31-47.
- Santos Neto, C.A.L., Ferreira, L.V., Costa Neto, S.V., & Jardim, M.A.G. (2023). Florística e estrutura da comunidade arbórea na floresta de terra firme da FLONA de Caxiuanã, Pará, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física 16, 001-035. DOI: 10.26848/rbgf.v16.1.p001-035.
- Schmidt, F., Ribas, C.R., Sobrinho, T.G., Ubaidillah, R., Schoederer, J.H., Clough, Y., & Tschardtke, T. (2017). Similar alpha and beta diversity changes in tropical ant communities, comparing savannas and rainforests in Brazil and Indonesia. Oecologia 185, 487-498. DOI:10.1007/s00442-017-3960-y.
- Silva, J.M.C., Rylands, A.B., & Fonseca, G.A.B. (2005). The fate of the Amazonian areas of endemism. Conservation Biology 19, 689-694. <https://www.jstor.org/stable/3591055>.
- Silva, M.B. (2011). Áreas de endemismo: as espécies vivem em qualquer lugar, onde podem

- ou onde historicamente evoluíram? Revista da Biologia 7,12-17. DOI: 10.7594/revbio.07.03.
- Spanner, G.C., Herrera, R.C., Alvarez, W.P., Lima, L.O., & Lima, A.J.N. (2021). Distribuição potencial de *Vouacapoua americana* Aubl. na Amazônia brasileira e o impacto da mudança no uso do solo. Revista Brasileira de Geografia Física 14, 1094-1115. DOI: 10.26848/rbgf.v14.2.p1094-1115.
- Schilling, A.C., Batista, J.L.F. (2008). Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Brazilian Journal of Botany 31, 179-187.
- Tuomisto, H. (2012). An update consumer's guide to evenness and related indices. Oikos 121, 1203-1218. DOI: 10.1111/j.1600-0706.2011.19897.x.
- Ter Steege, H. et al. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. Science 342, 1243092.
- Ter Steege, H. et al. (2003). A spatial model of tree α -diversity and tree density for the Amazon. Biodiversity & Conservation 12, 2255-2277.
- Ter Steege, H., Sabatier, D., Castellanos, H., Van Andel, T., Duivenvoorden, J., Oliveira, A.A., Ek, R., Lilwah, P.M., & Mori, S. (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. DOI: 10.1017/S0266467400001735.
- Wickham, H. (2016). Getting Started with ggplot2. ggplot2: Elegant graphics for data analysis, p. 11-31.
- Zar, J.H. (2010). Biostatistical Analysis. 5ed. New Jersey, Prentice Hall. 944p.

Apêndice 1. Abundância das famílias e espécies registradas na floresta ombrófila densa de platô na FLONA do Amapá e Caxiuanã na Amazônia Oriental brasileira.

Família/Espécie	Flona Amapá	Flona Caxiuanã	Total
Anacardiaceae	14	12	26
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	2	2	4
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	1	2	3
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	5	6
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	10	3	13
Annonaceae	66	26	92
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	1		1
<i>Annona exsucca</i> DC.		2	2
<i>Annona</i> sp.	8		8
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr.	23	3	26
<i>Bocageopsis</i> sp.	1		1
<i>Duguetia cadaverica</i> Huber	1		1
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fr.	1	3	4
<i>Duguetia</i> sp.	2	4	6
<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.	10		10
<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A.Howard	10	4	14
<i>Guatteria venosa</i> Erkens & Maas	1		1
<i>Onychopetalum amazonicum</i> R.E.Fr.	1		1
<i>Unonopsis guatteriioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	2		2
<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	1	4	5

<i>Xylopia nitida</i> Dunal	3	4	7
<i>Xylopia ochrantha</i> Mart.		2	2
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	1		1
Apocynaceae	25	45	70
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	10	3	13
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	4	4	8
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1	1	2
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	2	2	4
<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.		3	3
<i>Geissospermum sericeum</i> Miers	1	16	17
<i>Geissospermum vellosii</i> Allemão	4	3	7
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	1		1
<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	1	8	9
<i>Mandevilla</i> sp		2	2
<i>Odontadenia</i> sp.	1		1
<i>Parahancornia amapa</i> (Huber) Ducke		3	3
Arecaceae	4	2	6
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.		2	2
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	3		3
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	1		1
Bignoniaceae	9	6	15
<i>Adenocalymma magnificum</i> Mart. ex DC.	4	1	5
<i>Cydista</i> sp.	1		1
<i>Fridericia cinnamomea</i> (DC.) L.G.Lohmann	2		2
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	2	5	7
Burseraceae	185	131	316
<i>Protium altissimum</i> (Aubl.) Marchand	32	39	71
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	7		7
<i>Protium apiculatum</i> Swart	77	25	102
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	13	2	15
<i>Protium krukoffii</i> Swart		18	18
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	1		1
<i>Protium reticulatum</i> (Engl.) Engl.	1		1
<i>Protium robustum</i> (Swart) D.M.Porter		1	1
<i>Protium</i> sp.		8	8
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	21	1	22
<i>Protium stevensonii</i> (Standl.) Daly	1		1
<i>Protium strumosum</i> Daly	2	1	3
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	4	26	30
<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	25	7	32
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	1	3	4
Calophyllaceae	1		1
<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	1		1
Caryocaraceae	6	3	9
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	2	3	5
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	4		4
Celastraceae	8	2	10

<i>Hippocratea</i> sp.	2		2
<i>Monteverdia myrsinoides</i> (Reissek) Biral		2	2
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C. Sm.	1		1
<i>Salacia</i> sp.	5		5
Chrysobalanaceae	98	136	234
<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	5		5
<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	6	5	11
<i>Hirtella eriandra</i> Benth	3		3
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	1	2	3
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	1		1
<i>Hymenopus heteromorphus</i> (Benth.) Sothers & Prance	12	14	26
Leptobalanus apetalus (E.Mey.) Sothers & Prance		2	2
Leptobalanus longistylus (Hook.f.) Sothers & Prance		2	2
Leptobalanus octandrus (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance	6	90	96
<i>Licania canescens</i> Benoist	18	3	21
<i>Licania egleri</i> Prance		2	2
<i>Licania membranacea</i> Sagot ex Laness.	26	10	36
<i>Moquilea guianensis</i> Aubl.	19	3	22
<i>Parinari campestris</i> Aubl.	1	3	4
Clusiaceae	8	18	26
<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	1		1
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	3	4	7
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	2	13	15
<i>Tovomita guianensis</i> Aubl.	2		2
<i>Tovomita</i> sp.		1	1
Combretaceae	2	5	7
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell		3	3
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	1		1
<i>Terminalia grandis</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	1	1	2
<i>Terminalia oxycarpa</i> Mart.		1	1
Connaraceae	3		3
<i>Connarus</i> sp.	3		3
Cordiaceae	11	10	21
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	6	3	9
<i>Cordia scabrifolia</i> A.DC.	5	7	12
Cucurbitaceae	1		1
<i>Gurania</i> sp.	1		1
Dichapetalaceae	1	5	6
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	1		1
<i>Tapura singularis</i> Ducke		5	5
Dilleniaceae	6	10	16
<i>Davilla</i> sp.		1	1
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	6	9	15
Ebenaceae	36	5	41
<i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern	16	4	20
<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	1		1
<i>Diospyros poeppigiana</i> A.DC.	2		2

<i>Diospyros vestita</i> Benoist	17	1	18
Elaeocarpaceae	8	8	16
<i>Sloanea floribunda</i> Spruce ex Benth.	1		1
<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.		3	3
<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	2		2
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	4	5
<i>Sloanea sinemariensis</i> Aubl.	4		4
<i>Sloanea</i> sp.		1	1
Euphorbiaceae	13	17	30
<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	2		2
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	2		2
<i>Dodecastigma integrifolium</i> (Lanj.) Lanj. & Sandwith		6	6
<i>Mabea</i> sp.		5	5
<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	7	1	8
<i>Mabea subsessilis</i> Pax & K.Hoffm.	1	2	3
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	1	3	4
Fabaceae	294	320	614
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	7	5	12
<i>Abarema mataybifolia</i> (Sandwith) Barneby & J.W.Grimes		6	6
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	1	4	5
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	6		6
<i>Andira</i> sp.	1		1
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff	1		1
<i>Batesia floribunda</i> Spruce ex Benth.	9		9
<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex Benth.	1		1
<i>Copaifera martii</i> Hayne	1		1
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke		3	3
<i>Deguelia nitidula</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	1		1
<i>Derris</i> sp.	1		1
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	10	13	23
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	6	3	9
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	2		2
<i>Diploptropis purpure</i> (Rich.) Amshoff	2	4	6
<i>Diploptropis</i> sp.		2	2
<i>Dipteryx magnifica</i> (Ducke) Ducke	4		4
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	4	2	6
<i>Dipteryx</i> sp.		1	1
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	2	1	3
<i>Eperua bijuga</i> Mart. ex Benth	10		10
<i>Eperua</i> sp.	1		1
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		2	2
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	2	1	3
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	12	14	26
<i>Inga auristellae</i> Harms		2	2
<i>Inga capitata</i> Desv.	29	14	43
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	5		5
<i>Inga grandiflora</i> Ducke	2		2

<i>Inga heterophylla</i> Willd.	9	10	19
<i>Inga paraensis</i> Ducke	3	2	5
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	6	1	7
<i>Inga</i> sp.	3	13	16
<i>Inga splendens</i> Willd.	1		1
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	1	1	2
<i>Inga ulei</i> Harms	8		8
<i>Inga umbellifera</i> (Vahl) DC.	2		2
<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	2		2
<i>Machaerium</i> sp.	2	6	8
<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	3		3
<i>Ormosia</i> sp.		2	2
<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	1		1
<i>Parkia multijuga</i> Benth.		2	2
<i>Parkia nitida</i> Miq.	2	1	3
<i>Parkia</i> sp.		4	4
<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhlm.	1		1
<i>Phanera guianensis</i> (Aubl.) Vaz	3	8	11
<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	10	27	37
<i>Poecilanthe</i> sp.	1		1
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	8	6	14
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	1	7	8
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	1	5	6
<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp.	1	6	7
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	2	1	3
<i>Swartzia acuminata</i> Willd.ex Vogel	5	4	9
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	1	1	2
<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms	1		1
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	4		4
<i>Swartzia racemosa</i> Benth.	1	17	18
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	14	24	38
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	4	3	7
<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	2	1	3
<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	2	2	4
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	67	76	143
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	2	12	14
Goupiaceae	3	3	6
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	3	3	6
Humiriaceae	12	20	32
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	2	6	8
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. var. <i>guianensis</i>	9	1	10
<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	1	13	14
Lacistemataceae	1		1
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	1		1
Lamiaceae	1	2	3
<i>Vitex triflora</i> Vahl	1	2	3
Lauraceae	105	54	159

<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez	10	5	15
<i>Endlicheria</i> sp.		2	2
<i>Mezilaureus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	9	3	12
<i>Nectandra amazonum</i> Nees	2	2	4
<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	29	17	46
<i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	34	17	51
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth		4	4
<i>Ocotea olivacea</i> A.C.Sm.	3		3
<i>Ocotea rigida</i> (Meisn.) Mez	2		2
<i>Ocotea</i> sp.	14	4	18
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Mez) Rohwer	2		2
Lecythidaceae	220	328	548
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	1		1
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	6	11	17
<i>Couratari tenuicarpa</i> A.C.Sm.	1	6	7
<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers	16		16
<i>Eschweilera amazonica</i> R.Knuth		1	1
<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C.Sm.	7	20	27
<i>Eschweilera collina</i> Eyma	63	97	160
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	78	139	217
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	3	23	26
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	10	12	22
<i>Eschweilera</i> sp.	1	12	13
<i>Gustavia augusta</i> L.	1		1
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	1		1
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	18	1	19
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	14	3	17
<i>Lecythis</i> sp.		3	3
<i>Licania</i> sp.		17	17
<i>Licania</i> sp.		17	17
Linaceae	9	21	30
<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	2	21	23
<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke	7		7
Malpighiaceae	16		16
<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	13		13
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss	3		3
Malvaceae	73	27	100
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	1	3	4
<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	3		3
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A.Robyns	5	2	7
<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns	2		2
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2		2
<i>Herrania nitida</i> (Poepp.) R.E.Schult.	1		1
<i>Lueheopsis duckeana</i> Burret	3	1	4
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	5	3	8
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	18	8	26
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	2	6	8

<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	31	4	35
Melastomataceae	12	18	30
<i>Bellucia imperialis</i> Saldanha & Cogn.	1		1
<i>Miconia affinis</i> DC.	1	5	6
<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.	1		1
<i>Miconia gratissima</i> Benth. ex Triana	1		1
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	1		1
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	1		1
<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin		2	2
<i>Miconia trianae</i> Cogn.	1		1
<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke	2		2
<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	1		1
<i>Mouriri nervosa</i> Pilger	1	5	6
<i>Mouriri sagotiana</i> Triana		3	3
<i>Mouriri</i> sp.		3	3
<i>Mouriri</i> sp2.	1		1
Meliaceae	75	13	88
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	23		23
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	12	4	16
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.		2	2
<i>Guarea</i> sp.		3	3
<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	25		25
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	14	2	16
<i>Trichilia</i> sp.	1	2	3
Menispermaceae	2		2
<i>Abuta</i> sp.	1		1
Metteniusaceae	17	5	22
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	14	3	17
<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	3	2	5
Moraceae	45	35	80
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	5		5
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	19	7	26
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	2		2
<i>Brosimum potabile</i> Ducke		1	1
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	5	7	12
<i>Brosimum</i> sp.	1	1	2
<i>Castilla ulei</i> Warb.	1		1
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	2		2
<i>Helicostylis</i> sp.		1	1
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	5	1	6
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	2	3	5
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.Berg		11	11
<i>Maquira</i> sp.		1	1
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke		1	1
<i>Naucleopsis macrophylla</i> Miq.	1		1
<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	1		1
<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl.	1	1	2

Myristicaceae	67	41	108
<i>Iryanthra</i> sp.		1	1
<i>Iryanthra juruensis</i> Warb.	26	16	42
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	4	7	11
<i>Virola calophylla</i> Warb.		2	2
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	3		3
<i>Virola michelii</i> Heckel	34	14	48
<i>Virola multinervia</i> Ducke		1	1
Myrtaceae	52	19	71
<i>Eugenia moschata</i> (Aubl.) Nied. ex T.Durand & B.D.Jacks.	3		3
<i>Eugenia omissa</i> McVaugh	29	1	30
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	2	6	8
<i>Eugenia ramiflora</i> Desv. ex Ham.	6	3	9
<i>Eugenia</i> sp.	5	6	11
<i>Marlierea umbraticola</i> (Kunth) O. Berg	1		1
<i>Marlieria</i> sp.	2		2
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	2	2	4
<i>Myrcia umbraticola</i> (Kunth) E.Lucas & C.E.Wilson.	1		1
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	1		1
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg		1	1
Nyctaginaceae	4	8	12
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell		1	1
<i>Guapira noxya</i> (Netto) Lundell.		1	1
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		4	4
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	3	1	4
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	1		1
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.		1	1
Ochnaceae	16	28	44
<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C.Sm.	8	6	14
<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	1		1
<i>Ouratea paraensis</i> Huber	3	13	16
<i>Ouratea</i> sp.		9	9
<i>Quiina</i> sp.	4		4
Olacaceae	22	27	49
<i>Cathedra</i> sp.	1		1
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke		3	3
<i>Dulacia</i> sp.	1		1
<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	1	4	5
<i>Heisteria</i> sp.	1		1
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	14	19	33
<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	4	1	5
Opiliaceae	5	2	7
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	5	2	7
Peraceae	5	2	7
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	2		2
<i>Pera</i> sp.	3		3
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.		2	2

Phyllanthaceae	3		3
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	2		2
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	1		1
Putranjivaceae	2	2	4
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	2	2	4
Quiinaceae	1	2	3
<i>Quiina</i> sp.	1	2	3
Rhabdodendraceae	1		1
<i>Rhabdodendron amazonicum</i> (Spruce ex Benth.) Huber	1		1
Rubiaceae	27	13	40
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	15	2	17
<i>Amaioua</i> sp.		1	1
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	3	3	6
<i>Coussarea</i> sp.	3	2	5
<i>Duroia macrophylla</i> Huber	1	1	2
<i>Faramea sessiliflora</i> Aubl.		2	2
<i>Ferdinandusa</i> sp.	4	1	5
<i>Genipa americana</i> L.	1		1
Salicaceae	2	1	3
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	1		1
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	1		1
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.		1	1
Sapindaceae	14	4	18
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	1	1	2
<i>Matayba elegans</i> Radlk.	1	2	3
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1		1
<i>Serjania</i> sp.	1		1
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	3		3
<i>Talisia veraluciana</i> Guarim	4		4
<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.	3	1	4
Sapotaceae	227	266	493
<i>Chrysophyllum cuneifolium</i> (Rudge) A.DC.	1	2	3
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	1		1
<i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC.	2	3	5
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	6	7	13
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	4		4
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	1		1
<i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T.D.Penn.	2	10	12
<i>Manilkara elata</i> (Allemão ex Miq.) Monach.	26	15	41
<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.		1	1
<i>Manilkara</i> sp.		1	1
<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	5		5
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	43	13	56
<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre subsp. <i>guyanensis</i>	1		1
<i>Micropholis</i> sp.		1	1
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	3	11	14
<i>Pouteria anibifolia</i> (AC Sm.) Baehni	1	1	2

<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Penn.		3	3
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	1		1
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	2	1	3
<i>Pouteria decorticans</i> T.D.Penn.	2	30	32
<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni		2	2
<i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni	2		2
<i>Pouteria fimbriata</i> Baehni	1	4	5
<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	43	29	72
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	37	17	54
<i>Pouteria jariensis</i> Pires & T.D.Penn.	15	7	22
<i>Pouteria krukovi</i> (A.C.Sm.) Baehni	2		2
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	1		1
<i>Pouteria manaosensis</i> (Aubrév. & Pellegr.) T.D.Penn.	1		1
<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	1	5	6
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	12	16	28
<i>Pouteria</i> sp.	3	84	87
<i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist		2	2
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	7		7
Simaroubaceae	33	1	34
<i>Homalolepis cedron</i> (Planch.) Devecchi & Pirani	27	1	28
<i>Simaba polyphylla</i> (Cavalcante) W.W.Thomas	4		4
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2		2
Siparunaceae	3		3
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	2		2
<i>Siparuna poeppigii</i> (Tul.) A.DC.	1		1
Ulmaceae	2	1	3
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman	2	1	3
Urticaceae	21	16	37
<i>Cecropia distachya</i> Huber		2	2
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	1		1
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	3	1	4
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	8	8	16
<i>Pourouma mollis</i> Trécul	4	5	9
<i>Pourouma mollis</i> Trécul subsp. <i>Mollis</i>	5		5
Violaceae	2	79	81
<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.		2	2
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	2	66	68
<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith fo. <i>Pubiflora</i>		10	10
<i>Rinorea riana</i> Kuntze		1	1
Vochysiaceae	7	12	19
<i>Erismacalcaratum</i> (Link) Warm.	1		1
<i>Erismacalcaratum</i> Warm.	3	12	15
<i>Qualea albiflora</i> Warm.	3		3