



Revista Brasileira de Geografia Física

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



Florística e estrutura da floresta de terra firme como instrumento de gestão ambiental do Parque Estadual do Utinga, Belém, Pará, Brasil

Leandro Valle Ferreira¹; Arnold Patrick de Mesquita Maia²; Priscila Sanjuan de Medeiros Sarmento³ & Mário Augusto Gonçalves Jardim⁴

1. Biólogo. Doutor em Ciências Biológicas. Pesquisador Titular III da Coordenação de Botânica Museu Paraense Emílio Goeldi. Av. Magalhães Barata, nº 376, Nazaré, 66040170, Belém, Pará, Brasil. lvferreira@museu-goeldi.br. <https://orcid.org/0000-0001-9674-0238>

2. Biólogo. Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi. Programa de Pós-Graduação em Botânica Tropical. Belém, Pará, Brasil. Av. Magalhães Barata, nº 376, Nazaré, 66040170, Belém, Pará, Brasil. arnold.patrick.bio@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-5111-9501>

3. Bióloga. Doutora em Ciências Ambientais. Pesquisador do Instituto Tecnológico Vale. Rua Boaventura da Silva, nº 955 - Nazaré, 66055-090, Belém, Pará, Brasil. priscila.sanjuan.medeiros@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5001-9573>

4. Engenheiro Florestal. Doutor em Ciências Biológicas. Pesquisador Titular III da Coordenação de Botânica Museu Paraense Emílio Goeldi. Av. Magalhães Barata, nº 376, Nazaré, 66040170, Belém, Pará, Brasil. jardim@museu-goeldi.br. <https://orcid.org/0000-0003-1575-1248>

Artigo recebido em 04/01/2023 e aceito em 24/04/2023

RESUMO

As Unidades de Conservação Urbanas são essenciais para manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida das populações. A pesquisa teve como objetivo conhecer a composição florística e a estrutura de um trecho de floresta ombrófila densa de terras baixas (floresta de terra firme) do Parque Estadual do Utinga Camilo Viana, Belém, Pará, Brasil. Foram implantadas parcelas no interior de três fragmentos florestais de uma floresta ombrófila densa de terra baixa denominada localmente de “floresta de terra firme”. As espécies foram identificadas em campo por técnicos especializados. A abundância de indivíduos e de riqueza e diversidade de espécies comparadas com teste de análise de variância; análise de dispersão multivariada (PERMDISP) e análise de coordenadas principais (PCoA) com auxílio do pacote Vegan no programa R versão 4.0.4 (www.r-project.org). Foram registradas 49 famílias, 123 gêneros, 197 espécies e 1.374 indivíduos e formas de vida arbórea, liana e palmeira, tendo a forma de vida arbórea (94% do total), enquanto lianas e palmeiras com somente oito e quatro espécies representaram 4% e 2% do total. Fabaceae, Burseraceae, Urticaceae, Myristicaceae e Sapotaceae foram abundantes em indivíduos, enquanto Fabaceae, Sapotaceae, Lauraceae, Burseraceae e Chrysobalanaceae ricas em espécies. A flora do Parque Estadual do Utinga deve ser conservada principalmente nos fragmentos florestais devido ao alto grau de heterogeneidade.

Palavras-chave: Biodiversidade, Unidade de Conservação, Forma de vida.

Floristics and structure of terra firme forest as an environmental management tool in the Utinga State Park, Belém, Pará, Brazil

ABSTRACT

Urban Conservation Units are essential for maintaining biodiversity and the quality of life of populations. The research aimed to know the floristic composition and structure of a stretch of dense rainforest in the lowlands (terra firme forest) of the Utinga Camilo Viana State Park. Plots were implanted inside three forest fragments of a dense lowland rain forest locally known as “terra firme forest”. The species were identified in the field by specialized technicians. The abundance of individuals and species richness and diversity were compared using the analysis of variance test; multivariate dispersion Analysis (PERMDISP) and principal coordinate analysis (PCoA) were performed using the Vegan package in R version 4.0.4 (www.r-project.org). 49 families, 123 genera, 197 species and 1,374 individuals and tree life forms were registered, liana and palm trees having the arboreal life form (94% of the total), while lianas and palm trees with only eight and four species represent only 4% and 2% of the total. Fabaceae, Burseraceae, Urticaceae, Myristicaceae and Sapotaceae were abundant in individuals, while Fabaceae, Sapotaceae, Lauraceae, Burseraceae and Chrysobalanaceae were rich in species. The flora of the Utinga State Park must be conserved mainly in the forest fragments due to the high degree of heterogeneity.

Keywords: Biodiversity, Conservation Unit, Form of life.

Introdução

As florestas tropicais da região amazônica detêm as maiores biodiversidades de flora e fauna e tem despertado interesse de pesquisadores do mundo inteiro pelas elevadas taxas de desmatamento e pela ameaça de extinção de algumas espécies (Vieira et al., 2007). São formações complexas, pela sua alta diversidade e rede de interações e dinâmica, porém isso as torna frágeis e vulneráveis, sujeitas a distúrbios de intensidade, duração e frequência variáveis (Barbosa et al., 2021). A floresta amazônica representa 45% do total de florestas tropicais do mundo e estoca um quinto do carbono total da vegetação terrestre global processando três vezes mais carbono através da fotossíntese e respiração do que o carbono liberado para a atmosfera através da queima de combustíveis fósseis.

Os sistemas ambientais promovem transformações na paisagem no decorrer do tempo geológico, porém, a inserção do homem no ecossistema e suas ações passaram a interagir produzindo derivações principalmente sobre o uso dos recursos devido às atividades produtivas (Leite e Alves, 2022). Os estudos sobre a florística e estrutura das florestas da Amazônia demonstram um desafio para os pesquisadores devido à rica diversidade do bioma amazônico. As comunidades florestais são dinâmicas e as mudanças ocorrem continuamente em níveis de população de espécies e de indivíduos ao longo do tempo mesmo que a comunidade como um todo seja estável devido ao equilíbrio entre crescimento, recrutamento e mortalidade (Cerqueira et al., 2021; Costa-Coutinho et al., 2021; Junior et al., 2021; Maestri et al., 2021; Toke et al., 2021).

A vegetação é um importante indicador das condições ambientais de uma região pois protege o solo, reduz o transporte de sedimentos e o assoreamento dos recursos hídricos, além de servir de habitat para animais silvestres contribuindo para a manutenção da diversidade biológica. Entretanto, nos últimos anos a redução de áreas naturais tem influenciado na fragmentação da paisagem em que a vegetação natural é interrompida por barreiras antrópicas capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, de pólen e sementes entre áreas próximas comprometendo as funções ecológicas básicas dos ecossistemas. A substituição de grandes áreas de florestas por ecossistemas diferentes leva à criação de fragmentos florestais isolados imersos em uma matriz de ambientes não florestais ou “matriz inter-habitat”. A fragmentação resulta em

pequenos remanescentes florestais inseridos normalmente em uma matriz que pode ser de lavoura, de vegetação secundária, do solo degradado, da área urbanizada ou da água (Scossel et al., 2020).

A Grande Belém concentra 1,8 milhões de habitantes (quase um terço da população do estado do Pará) e compreende os municípios de Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara, Benevides e Belém. Nos últimos 15 anos a Grande Belém perdeu uma área expressiva de 201 km² (17%). Especificamente em relação ao município de Belém, a distribuição do desflorestamento é muito diferente entre as porções continentais e insulares do município. Ao analisar separadamente a parte da Belém continental e a insular é comprovado que a Belém continental tem 87,5% de sua área desflorestada enquanto na parte insular tem 32,6% (Ferreira et al., 2012).

A minimização de áreas verdes implica na perda de qualidade de vida na capital paraense e com períodos mais quente a cada novo ano. É interessante observar que esse processo ocorre em simultaneidade com o esforço das autoridades estaduais na criação e implantação de uma rede de conservação da natureza no estado conduzido pela Secretaria de Estado e do Meio Ambiente do Pará (Lau et al., 2020). O isolamento dos fragmentos florestais altera significativamente o fluxo gênico e, portanto, a sustentabilidade de populações naturais onde diferentes autores apontam a manutenção de corredores de biodiversidade como medida mitigadora para manter a conectividade entre fragmentos florestais. Os fragmentos de florestas secundárias podem oferecer habitat para várias espécies florestais, além de compensar parcialmente as emissões de carbono atmosférico (Pessoa et al., 2022) e ações antrópicas são responsáveis por parte da perda de cobertura, tornando necessária a elaboração de medidas conciliatórias de conservação e uso econômico (Silva et al., 2021).

A cidade de Belém como a maioria dos municípios de porte médio do Brasil vem apresentando nos últimos anos um crescimento urbano acelerado sem planejamento e de regimes urbanísticos de controle normativo do uso do solo. Além disso, existe a transformação do uso do solo nas áreas centrais de lotes residenciais para lotes comerciais e de serviços bem como de edificações residenciais ocasionando efeitos e impactos urbanísticos na qualidade dos espaços públicos e capacidade instalada de infraestrutura urbana. As transformações ocorridas na cobertura da terra em centros urbanos associadas ao aumento de espaços

edificados, impermeabilizações das superfícies e diminuição progressiva de espaços com vegetação, geram efeitos negativos para a paisagem urbana e sua dinâmica interferindo na qualidade ambiental (Matos et al., 2021).

As Unidades de Conservação (UCs) representam uma ferramenta para o controle de uso dos recursos naturais e ocupação humana, por meio de regras específicas, com a principal função de proteção e conservação ambiental (Lopes et al., 2022). O Parque Estadual do Utinga pode ser considerado o único fragmento florestal urbano público onde é possível obter as informações biológicas necessárias para a restauração da paisagem fragmentada e a conservação. Os estudos botânicos sobre a flora da região metropolitana de Belém ainda são escassos e pontuais realizados para grupos distintos como: briófitas, pteridófitas, árvores e lianas. Nesses estudos não houve padronização dos métodos e nem uma comparação quantitativa nos diferentes tipos de vegetações. Além disso, outros grupos biológicos importantes como plantas herbáceas, arbustivas, lianas, palmeiras e epífitas tem sido negligenciado.

Até o presente, alguns estudos podem ser citados para o Parque Estadual do Utinga: Lisboa e Ilkiu-Borges (1999) sobre a diversidade de briófitas (musgos e hepáticas) identificando 36 espécies de briófitas; Pires e Salomão (2000) para estudar a dinâmica da floresta de terra firme; Rodrigues et. al. (2004) que estudaram a composição de espécies de pteridófitas registrando 12 espécies em 11 gêneros e nove famílias; Costa et. al. (2006) com o levantamento florístico das pteridófitas; Amaral et al. (2009) com o Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém foram identificadas 234 espécies de árvores; Silva et al. (2013) estudaram Passifloraceae em diferentes tipos de vegetações registrando 2 gêneros e 13 espécies e Cardoso et al. (2018) analisando as heliconiaceas na região metropolitana de Belém obtendo 25 espécies. Recentemente, foram publicadas informações que retratam a importância do Parque do Utinga para conservação (Ferreira et al., 2022).

A floresta urbana, é uma floresta ou um fragmento de vegetação que está localizado próximo ou dentro de uma zona urbanizada. A diferença que existe entre uma floresta urbana e uma floresta não-urbana é a influência que a primeira tem sobre a cidade e sobre as pessoas que moram nela. As florestas que não estão dentro das áreas urbanas contam com uma preservação mais intensa. As florestas urbanas sofrem com

questões como lixo, poluição atmosférica e sonora, remoção de plantas ornamentais e até mesmo a criação de trilhas que descaracterizam esse espaço e especulação imobiliária que coloca em risco as florestas dentro das cidades. Segundo Araripe et al. (2021) existem grandes dificuldades na manutenção da efetividade dessas UC, é essencial que sejam feitos estudos de avaliação para que os gargalos na conservação sejam mitigados

O problema mais agravante é compreender de que forma esses problemas ambientais e antrópicos vêm afetando a composição e estrutura dessa floresta, de maneira que se obtenha indicadores de gestão para minimizar os impactos e sobretudo manter a conservação. Neste contexto, a hipótese a ser testada é que a flora arbórea do Parque do Utinga possui baixa riqueza de espécies cuja concentração de indivíduos arbóreos corresponde a primeira classe diamétrica. O objetivo desta pesquisa foi conhecer a composição florística e a estrutura de um trecho de floresta ombrófila densa de terras baixas (floresta de terra firme) do Parque Estadual do Utinga Camilo Viana, a fim de gerar subsídios para ampliar o conhecimento da flora local e auxiliar nas ações de manejo e gestão dessa unidade de conservação.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada no Parque Estadual do Utinga Camilo Viana considerada uma Unidade de Conservação da Região Metropolitana de Belém representadas pela Área de Proteção Ambiental de Belém (APA Belém) (Figura 1). O Parque foi criado com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica, estimularem a realização de pesquisas científicas e incentivar atividades de educação ambiental e o turismo ecológico. É a unidade símbolo da diversidade biológica da Região Metropolitana de Belém situada dentro do chamado “Área de Endemismo Belém e uma das regiões mais ameaçadas da Amazônia Legal por conta da dinâmica de avanço e de consolidação da 2ª maior zona urbana da Região Norte do País (Ferreira et al., 2022). Foram implantadas três parcelas de 100 m x 100 m divididas em 25 quadrados de 20 x 20 metros corrigidos em relação ao declive em uma floresta ombrófila densa de terra baixa denominada localmente de “floresta de terra firme”. A distância entre as parcelas variou de 1,5 a 3.5 km (Figura 2).

Em cada parcela foram medidas e marcadas todas as espécies arbóreas, lianas e palmeiras com diâmetro a altura do peito ≥ 10 cm. As espécies foram identificadas em campo por técnicos especializados e aquelas não identificadas foi coletado material fértil para posterior identificação. A identificação taxonômica foi feita com o auxílio de bibliografia específica disponível e através de comparação no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG). Para validar os nomes das espécies e

respectivos autores e excluir as sinonímias botânicas foi consultada Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2020) e o banco de dados do The PlantList (<http://www.theplantlist.org/>). Na classificação das angiospermas adotou-se o sistema APG IV (2016). A forma de vida foi classificada de acordo com Veloso et al. (1991). A análise florística e estrutural, bem como a distribuição em classes de altura foi de acordo com a metodologia utilizada por Neto et al. (2023).

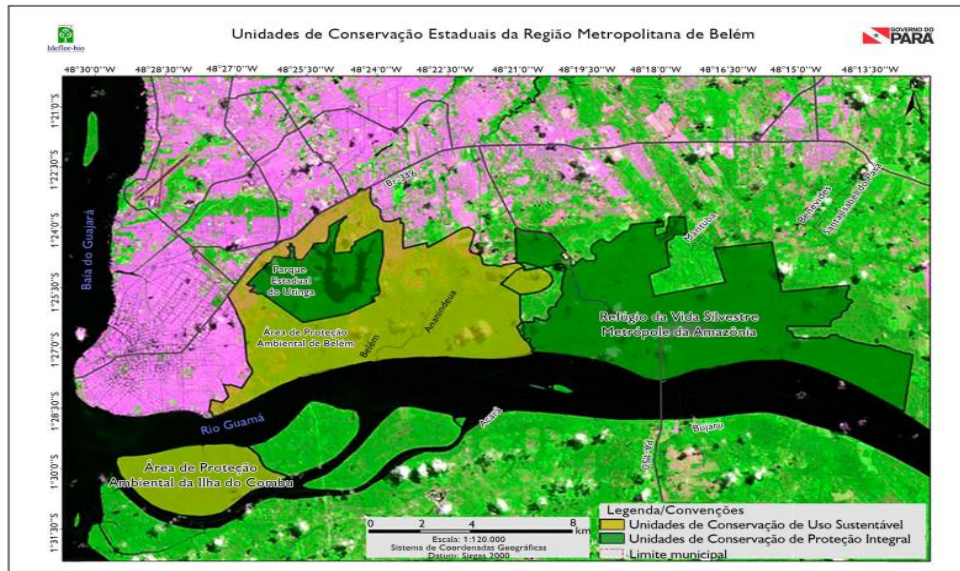


Figura 1. Localização das unidades de conservação estaduais da região administrativa de Belém. Fonte: IDEFLOR-Bio.

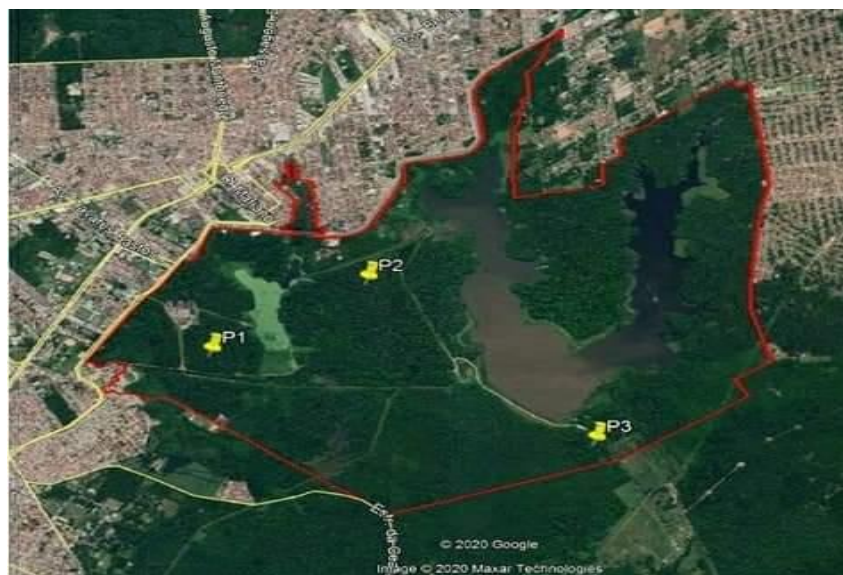


Figura 2. Localização das três parcelas permanentes implantadas na floresta de terra firme no Parque Estadual do Utinga, Belém, Pará, Brasil. (P1) Trilha do Patuá ($1^{\circ}25'24.70''S$; $48^{\circ}26'13.97''W$); (P2) Trilha da Castanha ($1^{\circ}25'6.10''S$; $48^{\circ}25'40.57''W$) e (P3) - Trilha da piçarra ($1^{\circ}26'1.60''S$; $48^{\circ}24'45.40''W$).

A diferença da abundância de indivíduos, da riqueza e da diversidade de espécies entre as parcelas permanentes foram comparadas com teste de Análise de Variância de um fator para amostras independentes; sendo a normalidade dos dados testada com Shapiro-Wilk (Zar, 2010). Foi realizada análise de dispersão multivariada (PERMDISP) para avaliar diferenças na dispersão da comunidade de plantas entre as parcelas permanentes. A Análise de Coordenadas Principais (PCoA) foi realizada no sentido de avaliar se os pontos amostrais agrupavam em função das parcelas nos dois primeiros eixos gerados pela PCoA. As análises foram realizadas utilizando uma matriz com base nas medidas de dissimilaridade descritas por Jaccard (presença e ausência de indivíduos). As análises foram realizadas no pacote Vegan no programa R versão 4.0.4 (www.r-project.org).

Para ordenar as relações florísticas, foi utilizado o Método de Escalonamento Não-Métrico Multidimensional (NMDS). Este é um método baseado em uma matriz de distância, computada por uma medida de distância ou de similaridade, em que o algoritmo busca localizar os pontos de dados em duas ou mais dimensões (Legendre e Legendre, 2012). Uma medida de estresse foi calculada para representar a incompatibilidade entre a ordem de classificação das distâncias nos dados e a ordem de classificação das distâncias na ordenação (Kent e Coker, 1992), sendo que, à medida que o estresse

diminui até chegar a um mínimo, as amostras são deslocadas em uma direção. A NMDS foi realizada com as seguintes configurações: distância de medida de Sorensen (Bray-Curtis), melhor solução em duas dimensões e critério para estabilização = 0.000001.

Resultados

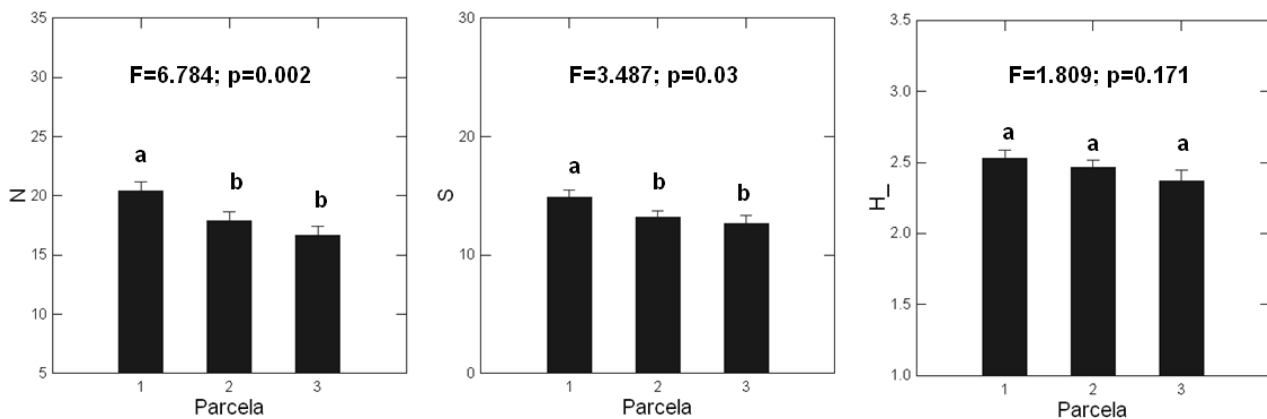
Nas três parcelas foram registradas 49 famílias, 123 gêneros, 197 espécies e 1.374 indivíduos na forma de vida arbórea, lianas e palmeiras. A maioria das espécies tiveram a forma de vida arbórea (94%), enquanto lianas e palmeiras com somente oito e quatro espécies representaram 4% e 2% do total de espécies (Apêndice 1). Das 49 famílias registradas nas três parcelas, Fabaceae, Burseraceae, Urticaceae, Myristicaceae e Sapotaceae foram abundantes em indivíduos, enquanto Fabaceae, Sapotaceae, Lauraceae, Burseraceae e Chrysobalanaceae em espécies (Apêndice 2). O número de espécies variou de 110 a 119, a diversidade de espécie de 3,86 a 3,98 e a de indivíduos de 416 a 510 entre as três parcelas (Tabela 1). A abundância de indivíduos e a riqueza de espécies foram significativamente maiores na parcela 1 em comparação as parcelas 2 e 3 que não foram diferentes entre si (Tabela 2). A diversidade de espécies não foi significativamente diferente entre as três parcelas (Figura 3).

Tabela 1. Número total de indivíduos por parcela (N), número de espécies (S) e índice de diversidade de Shannon (H') entre as três parcelas da floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil.

Parcela	N	S	H'
1	510	119	3,94
2	448	105	3,86
3	416	100	3,98
Total	1.374	197	4.27

Tabela 2. Número e proporção de indivíduos das cinco espécies mais abundantes entre as três parcelas da floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil.

	Família	Espécie	NI	%NI
Parcela 1	Urticaceae	<i>Pourouma mollis</i> Trécul	67	13,1
	Sterculiaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	43	8,4
	Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	29	5,7
	Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	26	5,1
	Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	21	4,1
Parcela 2	Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	44	9,8
	Burseraceae	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	39	8,7
	Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	38	8,5
	Myristicaceae	<i>Viola michelii</i> Heckel	21	4,7
	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	21	4,7
Parcela 3	Urticaceae	<i>Pourouma mollis</i> Trécul	52	12,5
	Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	29	7,0
	Sterculiaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	20	4,8
	Burseraceae	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	15	3,6
	Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	15	3,6

**Figura 3.** Média e desvio padrão da densidade de indivíduos (N), número de espécies (S) e diversidade de espécies (H') entre as três parcelas da floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil.

Houve uma separação parcial da composição de espécies da comunidade de plantas entre as três parcelas permanentes do Parque do Utinga (PERMDISP; $F=8.18$; $p=0.002$ (Figura 4), sendo que 38 espécies distribuídas em 22 famílias contribuíram para a mudança da composição de espécies entre as parcelas (Figura 4 e Tabela 3).

Houve uma correlação negativa entre a similaridade de espécies da comunidade de

plantas das três parcelas da floresta de terra firme do Parque do Utinga em relação à distância das parcelas, $r=-0.51$; $p=0.05$ (Figura 5). Esses resultados podem ser explicados pela grande variação da diversidade beta (diversidade de habitats) que ocorre entre as três parcelas na floresta de terra firme do Parque, pois de 197 espécies somente 40 espécies (20,3% do total) ocorreram nas três parcelas.

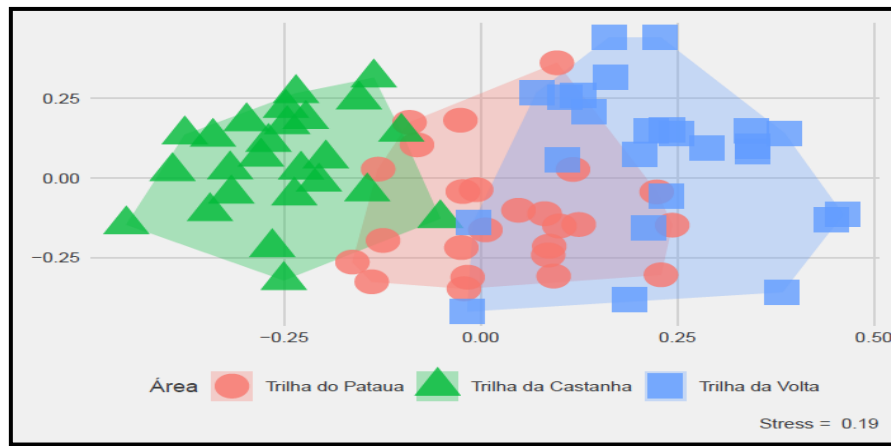


Figura 4. Escalonamento Não-Métrico Multidimensional (NMDS) da composição de espécies da comunidade de plantas das quadras de 20 x 20 metros das parcelas permanentes de vegetação implantadas na floresta de terra firme do Parque do Utinga, Belém, Pará.

Tabela 3. Lista de famílias e espécies da composição florística nas três parcelas da floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil.

N	Família	Nome científico
1	Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip
2	Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.
3	Rubiaceae	<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.
4	Euphorbiaceae	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.
5	Chrysobalanaceae	<i>Couepia guianensis</i> Aubl.
6	Fabaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby
7	Stemonuraceae	<i>Discophora guianensis</i> Miers
8	Olacaceae	<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze
9	Lecythidaceae	<i>Eschweilera amazonica</i> R.Knuth
10	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori
11	Euphorbiaceae	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist
12	Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.
13	Fabaceae	<i>Inga umbelifera</i> (Vahl) DC.
14	Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.
15	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
16	Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler
17	Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori
18	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.
19	Lauraceae	<i>Licaria rigida</i> (Kosterm.) Kosterm.
20	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.
21	Myrtaceae	<i>Marlierea spruceana</i> O.Berg
22	Sapotaceae	<i>Micropholis guianensis</i> (A.DC.) Pierre
23	Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre
24	Clusiaceae	<i>Moronobea coccinea</i> Aubl.
25	Lauraceae	<i>Nectandra amazonica</i> Nees
26	Urticaceae	<i>Pourouma mollis</i> Trécul
27	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma
28	Burseraceae	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand
29	Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.
30	Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes
31	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire
32	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.
33	Malvaceae	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.
34	Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
35	Clusiaceae	<i>Tovomita choisyana</i> Planch. & Triana
36	Humiriaceae	<i>Vantanea guianensis</i> Aubl.
37	Myristicaceae	<i>Virola michelli</i> Heckel
38	Vochisiaceae	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.



Figura 5. Índice de similaridade de Sorensen e a distância entre as três parcelas da floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil.

A curva de distribuição de frequência de diâmetros tem a forma de “J” invertido, onde a maioria dos indivíduos se concentra nas primeiras classes de diâmetro (até 30 cm), diminuindo exponencialmente com o aumento dos diâmetros. A maioria das espécies de plantas registradas

concentrou-se nas três primeiras classes de diâmetro (até 30 cm), demonstrando que a riqueza de espécies nas florestas de terra firme do Parque é representada por árvores pequenas em diâmetros (Figura 6).

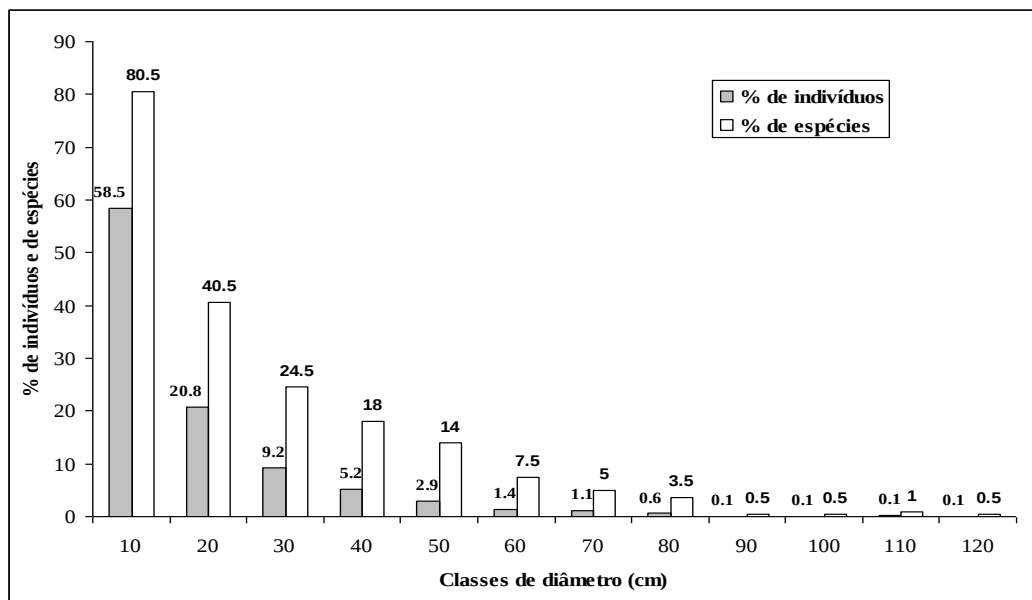


Figura 6. Média e desvio padrão da proporção de plantas e de espécies em relação às classes de diâmetro nas três parcelas da floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil.

Discussão

O número de indivíduos e a riqueza de espécies nas três parcelas inventariadas está um pouco abaixo em comparação a outros inventários realizados no mesmo tipo de vegetação, usando o mesmo protocolo. Salomão et. al. (2007), Ferreira et al. (2012), Cerqueira et al. (2021) e Neto et al. (2023) registraram que a riqueza de espécies na floresta terra firme da Amazônia Oriental varia de 120 a 240 espécies por hectare. A baixa similaridade de espécies variando de 29% a 39%, com média de 34%, já era esperada, pois esse padrão é uma das características mais frequentes nesse tipo de vegetação. Neto et al. (2023), Ferreira et al. (2012; 2022) relataram a baixa similaridade de espécies, variando 28% a 46%, média de 35%, em seis parcelas na floresta de terra firme da Floresta Nacional de Caxiuanã no Pará e Cerqueira et. al. (2021) determinaram a similaridade de espécies em nove hectares em uma floresta de terra firme no município de Paragominas, variando de 20% a 41%, média de 30%. Esse é um padrão comum para florestas amazônicas caracterizadas pela elevada riqueza de espécies associada à baixa frequência local

A distribuição de diâmetros das parcelas comportou-se como o esperado para floresta de terra firme, ou seja, grande quantidade de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro e uma redução exponencial conforme o aumento das classes, uma curva de distribuição de diâmetros semelhante um J-invertido (Neto et al, 2023, Santos et al., 2018, Salomão et al., 2019). Contudo, existe diferença quanto a ausência de árvores com diâmetros superiores a 80 cm, onde só foram registradas oito espécies *Buchenavia ochroprumna* (Combretaceae), *Caryocar glabrum* (Caryocaraceae), *Dipteryx odorata* (Fabaceae), *Osteophloeum platyspermum* (Myristicaceae), *Pseudopiptadenia suaveloens* (Fabaceae), *Simarouba amara* (Simaroubaceae), *Tachigali glauca* (Fabaceae), *Trattinnickia burserifolia* (Burseraceae) e *Vochysia guianensis* (Vochysiaceae), uma composição de espécies bem distinta daquelas registradas por Ferreira et al. (2012) em uma floresta de terra firme sem intervenção humana na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, representadas por indivíduos com diâmetros variando de 100 a 200 cm como: *Dinizia excelsa*, *Newtonia suaveloens* e *Swartzia acuminata* (Fabaceae), *Aspidosperma nitidum* (Apocynaceae) e *Bertholera excelsa* (Lecythidaceae) e Cerqueira et. al (2021) em uma floresta de terra firme sem intervenção humana, em Paragominas, Pará, representadas por *Aspidosperma nitidum* (Apocynaceae), *Lecythis*

pissonis (Lecythidaceae), *Caryocar villosum* (Caryocaraceae), *Ocotea rubrinervis* (Lauraceae), *Buchenavia grandis* (Combretaceae) e *Goupia glabra* (Goupiaceae).

A ausência de algumas espécies, provavelmente está associada à intervenção humana registrada no Parque do Utinga, pois o mesmo já teve cortes seletivos de árvores de grande porte e valor econômico, antes de torna-se uma unidade de conservação em 1993, com o objetivo de proteger as vegetações dos lagos Bolonha e Água Preta que são os mananciais responsáveis pelo abastecimento de água da cidade de Belém do Pará (Ferreira et al., 2022).

Outro indicativo dessa intervenção humana associada ao isolamento do Parque, inserido em uma matriz urbana é a dominância de famílias botânicas e espécies com características ecológicas de áreas perturbadas como Urticaceae representada *Pouroma mollis* Trécul abundante nas parcelas inventariadas. Contudo, apesar destas intervenções, a riqueza de espécies de plantas do Parque Estadual do Utinga é muito alta. Ferreira et al. (2022) em um acompanhamento de dois anos nos diferentes tipos de vegetações do Parque já registraram mais de 700 espécies de angiospermas em diferentes formas de vida (arbóreas, arbustivas, epifíticas, lianas e palmeiras. Além disso, a baixa similaridade de espécies entre as parcelas permanentes implantadas na floresta de terra firme demonstra que os fragmentos florestais do Parque têm uma flora bem distinta. Finalmente, para Ferreira et al. (2022) a riqueza de espécies de plantas registradas demonstrou a importância de esforços sistemáticos de coletas botânicas para aumentar o conhecimento sobre a distribuição de espécies na Amazônia, evidenciado, ainda, a relevância fundamental do PEUT para a conservação da flora. Desta forma a conservação desse tipo de vegetação deve ser feita, preservando diversos fragmentos de floresta do Parque, a fim de obtermos um grau de complementaridade para a conservação dessa biota.

Finalmente, o argumento citado por Caiche et al. (2021) de que a urbanização e os conflitos gerados com o meio ambiente se apresentam como uma das mais desafiadoras questões dos nossos tempos gerando a necessidade da criação de novas e diferentes abordagens sobre o território urbano considerado como Floresta Urbana associado aos serviços ecossistêmicos, espaços livres e infraestrutura Verde e, mais recentemente, soluções baseadas na Natureza. Para tal, estratégias conjuntas devem ser

discutidas para estabelecer indicadores ambientais específicos para diferentes florestas urbanas.

Conclusão

A floresta de terra firme do Parque do Utinga está aderente aos padrões florístico e estrutural com riqueza de espécies inseridas em algumas famílias que comumente registram número elevado de indivíduos, com baixa similaridade e alta exclusividade de espécies. O padrão florístico quando comparado com outras florestas de terra firme mostra o estágio de conservação representativo em relação a diversidade e adaptação das espécies, mesmo considerando diferentes condições ambientais.

Agradecimentos

Aos técnicos Luiz Carlos Batista Lobato e Carlos Alberto da S. Silva na coleta e identificação das plantas; ao amigo Emanuel Amaral do IDEFLOR-Bio pela inestimável ajuda no campo e ao Sr. Ivan Santos gerente do Parque Estadual do Utinga, pela ajuda em todas as etapas do trabalho. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq pela concessão de Bolsa de Produtividade em Pesquisa para o primeiro autor (Processo 312024/2021-5) e quarto autor (Processo 306672/2021-9).

Referências

Amaral, D.D., Vieira, I.C.M., Almeida, S.S., Salomão, R.P., Silva, A.S.L., Jardim, M.A.G., 2009. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos. Pará. Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 4, 231-289.

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. DOI: 10.1111/boj.12385.

Araripe, F.A.A.L., Camacho, R.G.V., Costa, D.F.S., Soares, I.A., Bonilla, O.H., Aloufa, M.A.I., 2021. Pressões e ameaças em Unidades de Conservação federais da Depressão Sertaneja Setentrional, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física 14, 3279-3293. DOI: 10.26848/rbgf.v14.6.p3279-3293.

Barbosa, K.C., Catharino, E.L.M., Barbosa, L.M., Couto, H.T.Z., Santos Junior, N.A., 2021. Potencial de regeneração natural de um plantio

compensatório realizado em unidade de conservação urbana sob forte pressão antrópica. Ciência Florestal 31, 786-807. DOI: 10.5902/1980509843659.

Caiche, D.T., Peres, R.B., Schenk, L.B.M., 2021. Floresta urbana, soluções baseadas na natureza e paisagem planejamento e projeto na cidade de São Carlos (SP). Revista LABVERDE 11, e189316. DOI: 0.11606/issn.2179-2275.

Cardoso, J.M., Gil, A.S.B., Hall, C.F., 2018. Heliconiaceae na região metropolitana de Belém, estado do Pará. Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais 13, 367-381. DOI: 10.46357/bcnaturais.v13i3.343.

Cerqueira, R.M., Jardim, M.A.G., Silva Júnior, L.L.M., Paixão, L.P., Martins, M.B., 2021. Fitossociologia do estrato arbóreo em floresta nativa e em áreas do programa de recuperação de áreas degradadas sob influência da mineração, Paragominas, Pará, Brasil. Nature and Conservation 14, 22-41. DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2021.003.0002.

Costa, J.M., Souza, M.G.C., Pietrobon, M.R., 2006 Levantamento florístico das Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) do Parque Ambiental de Belém (Belém. Pará. Brasil). Rev. Biol. Neotrop. 3,4-12. DOI: 10.5216/rbn.v3i1.2812.

Costa-Coutinho, J.M., Costa-Neto, S.V., Jardim, M.A.G., 2021. Florística e estrutura do estrato arbóreo em cinco savanas no estado do Pará, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física 14, 215-228. DOI: 10.26848/rbgf.v14.1.p215-228.

Flora do Brasil, 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Ferreira, L.V., Miranda, A.M.S., Gurgel, E.S.C., Santos, J.U.M., Brito, E.G., Maia, A.P.M., 2022. A importância do Parque Estadual do Utinga Camilo Viana para a conservação das espécies de plantas e fungos da região metropolitana de Belém, Pará, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat. 17, 165-205. DOI:10.46357/bcnaturais.v17i1.779.

Ferreira, L.V., Parolin, P., Munoz, S.H., Chaves, P.P., 2012. O efeito da fragmentação e isolamento florestal das áreas verdes da região metropolitana de Belém. Pesquisas Botânica 63,357-367.

Júnior, H.B.S., Araujo, E.A.A., Rodrigues, J.L.M., Martins, W.B.R., Rangel-Vasconcelos, L.G.T., Oliveira, F.A., 2021. Fitossociologia e propriedades físicas da liteira em um ecossistema sucessional alterado pela

- agricultura itinerante na Amazônia oriental. Scientia Plena 17, 1-16. DOI:0.14808/sci.plena.2021.060202.
- Kent, M., Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis. London: John Wiley & Sons.
- Lau, A.V., Ferreira, G.C., Jardim, M.A.G., 2020. Fitossociologia e aspectos ecológicos da comunidade arbórea do Bosque Rodrigues Alves – Jardim Botânico da Amazônia. Revista Brasileira de Geografia Física 13, 510-526. DOI: 10.26848/rbgf.v13.2.p510-526.
- Legendre, P., Legendre, L. 2012. Numerical Ecology. 3ed. Elsevier.
- Lisboa, R.C.L., Ilkiu-Borges, A.L., 1999. Diversidade das Briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadores de poluição urbana. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 11, 199-225.
- Leite, L.S., Alves, N.M.S., 2022. Transformações da paisagem em Nossa Senhora das Dores-Sergipe: análise do uso das terras entre 1985 e 2018. Revista Brasileira de Geografia Física 15, 013-030. DOI: 10.26848/rbgf.v15.1.p013-030.
- Lopes, R.V.R., Silva, M.D., Almeida, N.V., Ferreira, G.R.D., 2022. Supressão e fragilidade de remanescentes florestais em uma Unidade de Conservação, na região sul de Alagoas, Brasil. Ciência Florestal 32, 1479-1499. DOI: 10.5902/1980509866382.
- Maestri, M.P., Ruschel, A.R., Porro, R., Aquino, M.G.C., Mileo, R.C., 2021. Manejo Florestal Comunitário do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Virola Jatobá: Cenários para a Exploração de *Vouacapoua americana* Aublet. Biodiversidade Brasileira 11, 1-17. DOI:0.37002/biobrasil.v11i1.1494.
- Matos, A.C.S., Tavares, F.B., Coutinho, E.C., Guimarães, U.S., 2021. Qualidade ambiental, percepção e aspectos socioeconômicos na Amazônia: um estudo de caso do bairro do Umarizal, em Belém/PA. Revista Brasileira de Geografia Física 14, 2946-2965. DOI: 10.26848/rbgf.v14.5.p2946-2965.
- Neto, C.A.L.S., Ferreira, L.V., Costa-Neto, S.V., Jardim, M.A.G., 2023. Florística e estrutura da comunidade arbórea na floresta de terra firme na FLONA de Caxiuanã, Pará, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física 16, 001-035. DOI: 10.26848/rbgf.v16.1.p001-035.
- Pessoa, J.F.S., Fonseca, C.R., Santana, L.D., Pifano, D.S., Carvalho, F.A., 2022. A comunidade arbórea do remanescente florestal urbano do Parque Natural Municipal da Lajinha (Juiz de Fora, MG, Brasil). Ciência Florestal 32, 1125-1148. DOI: 10.5902/1980509834485.
- Pires, J.M., Salomão, R.P., 2000. Dinâmica da diversidade arbórea de um fragmento de floresta tropical primária na Amazônia Oriental – 1. Período: 1965-1992. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ser. Botânica 16, 63-110.
- Rodrigues, S.T., Almeida, S.S., Andrade, L.H.C., Barros, I.C.L., Van den Berg, M.E., 2004. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá. Belém. Pará. Brasil. Acta Amazonica 34, 35 - 42.
- Salomão, R.P., Hage, A.L.F., Junior, S.B., Salomão, G.N., Gomes, V.H.F., 2019. Espécies estruturantes para a restauração florestal de áreas mineradas. Braz. J. of Develop. 5, 876-886. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n1-1031>.
- Salomão, R.P., Moura, E.F., Jardim, M.A.G., 2007. Manejo florestal nas várzeas: oportunidades e desafios. Belém: MPEG, 210p. (Coleção Adolpho Ducke).
- Santos, M.F., Costa, L.D., Melo, L.O., Gama, J.R.V., 2018. Estrutura, distribuição espacial e dinâmica florestal de duas espécies nativas após extração manejada de madeira na Flona do Tapajós. Adv. For. Sci. 5, 351-356. DOI: 10.34062/afs.v5i2.5921.
- Scossel, C., Zocche, J.J., Ladwig, N.I., De Conto, D., 2020. Fragmentação florestal em área de mata atlântica no Sul do Brasil: uma análise baseada em métricas da paisagem. Geografia Ensino & Pesquisa 24, 1-23. DOI: 10.5902/2236499443836.
- Silva, S.P., Ferreira, E.J.L., Santos, L.R., 2021. Fitossociologia e diversidade em fragmentos florestais com diferentes históricos de intervenção na Amazônia Ocidental. Ciência Florestal 32, 233-251. DOI: 10.5902/1980509839027.
- Silva, E.O., Santos, J.U.M., Dias, A.C.A.A., 2013. Passifloraceae na Área de Proteção Ambiental de Belém. PA. Brasil. Rodriguésia 64, 829-845. DOI: 10.1590/S2175-78602013000400012.
- Toke, N.N., Nshimba, H.S.W.M., Masens, D.M.Y., Djolu, R.D., Ashande, C.M., Gbolo, B.Z., Pisco, M.M., Ngbolua, K.T.N., 2021. Typology of the Hydromorphic Soils-based Mixed Forest Formation in a Community Forest in the North-East of Congo-Kinshasa. International Journal of Plant Science and Ecology 7, 12-21. DOI: <http://www.aiscience.org/journal/ijpse>.

Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R., Lima, A.J.C.A., 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 124 p

Vieira, I.C.G., Cardoso, J.M., Toledo, P.M., 2007. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. Estudos Avançados da USP 54, 153-164.

Zar, J.H., 2010. Biostatistical Analysis. 5^a Ed. New Jersey: Prentice-Hall. Englewood Cliffs. 500 pp.

Apêndice 1. Espécies ocorrentes em três parcelas na floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil. FV - Forma de vida (Arb – arborea, Lia – Liana e Pal – palmeira); DA – Densidade Absoluta; FA – Frequência Absoluta; DR – Densidade Relativa e FR – Frequência Relativa.

Família	Nome Científico	FV	DA	FA	DR	FR
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	Arb	21	19	1.53	1.87
Menispermaceae	<i>Abuta sandwithiana</i> Krukoff & Barneby	Lia	1	1	0.07	0.1
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Mull.Arg.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Arb	3	3	0.29	0.4
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Arb	2	2	0.07	0.1
Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	Arb	8	7	0.58	0.69
Ulmaceae	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlm.	Arb	6	5	0.44	0.49
Anacardiaceae	<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engl.	Arb	8	7	0.58	0.69
Annonaceae	<i>Anaxagorea acuminata</i> (Dunal) A.DC.	Arb	1	1	0.07	0.1
Lauraceae	<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez	Arb	3	3	0.22	0.3
Tiliaceae	<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Arb	6	5	0.44	0.49
Anacardiaceae	<i>Astronium</i> sp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Arecaceae	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Pal	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Arb	3	3	0.22	0.3
Fabaceae	<i>Bauhinia acreana</i> Harms	Lia	1	1	0.07	0.1
Melastomataceae	<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	Arb	1	1	0.07	0.1
Bignoniaceae	<i>Bignonia</i> sp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Arb	1	1	0.07	0.1
Moraceae	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	Arb	1	1	0.07	0.1
Combretaceae	<i>Terminalia ochroprumna</i> (Eichler) Gere & Boatwr.	Arb	3	3	0.22	0.2
Malphiaceae	<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	Arb	1	1	0.07	0.1
Malphiaceae	<i>Byrsonima crispa</i> A. Juss.	Arb	3	2	0.22	0.2
Myrtaceae	<i>Calycolpus goetheanus</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	Arb	1	1	0.07	0.1
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Arb	4	4	0.29	0.39
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Arb	1	1	0.07	0.1
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Arb	1	1	0.07	0.1
Urticaceae	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Arb	3	3	0.22	0.3
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Arb	2	1	0.15	0.1
Rubiaceae	<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Arb	10	5	0.73	0.49
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cuneifolium</i> (Rudge) A.DC.	Arb	7	7	0.51	0.69
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	Arb	2	2	0.15	0.2
Combretaceae	<i>Combretum laurifolium</i> Mart.	Lia	1	1	0.07	0.1
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	Arb	15	8	1.09	0.79
Boraginaceae	<i>Cordia scrabifolia</i> A. DC	Arb	2	2	0.15	0.2
Chrysobalanaceae	<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	Arb	8	8	0.58	0.79
Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	Arb	4	4	0.29	0.39
Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Arb	5	5	0.36	0.49
Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Arb	82	48	5.97	4.72
Fabaceae	<i>Derris</i> sp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Dialum guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Arb	3	3	0.22	0.3
Fabaceae	<i>Dimorphandra macrostachya</i> Benth.	Arb	1	1	0.07	0.1
Ebenaceae	<i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	Arb	6	6	0.44	0.59
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	Arb	4	4	0.29	0.39
Stemonuraceae	<i>Discophora guianensis</i> Miers	Arb	12	11	0.87	1.08
Dilleniaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Lia	1	1	0.07	0.1
Olcaceae	<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	Arb	1	1	0.07	0.1
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Arb	1	1	0.07	0.1

Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Arb	1	1	0.07	0.1
Lauraceae	<i>Endlicheria bracteata</i> Mez	Arb	2	2	0.15	0.2
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A.Robyns	Arb	2	2	0.15	0.2
Lecythydaceae	<i>Eschweilera amazonica</i> R.Knuth	Arb	6	6	0.44	0.59
Lecythydaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Arb	12	11	0.87	1.08
Myrtaceae	<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Arb	1	1	0.07	0.1
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	Arb	1	1	0.07	0.1
Myrtaceae	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Arb	1	1	0.07	0.1
Annonaceae	<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.	Arb	4	4	0.29	0.39
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Arb	2	2	0.15	0.2
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Arb	1	1	0.07	0.1
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arb	2	2	0.15	0.2
Nyctaginaceae	<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	Arb	2	1	0.15	0.1
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Arb	3	3	0.22	0.3
Meliaceae	<i>Guarea quidonia</i> (L.) Sleumer	Arb	1	1	0.07	0.1
Annonaceae	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Arb	1	1	0.07	0.1
Linaceae	<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	Arb	19	15	1.38	1.48
Erythralaceae	<i>Heisteria ovata</i> Benth.	Arb	1	1	0.07	0.1
Moraceae	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	Arb	10	9	0.73	0.89
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Arb	1	1	0.07	0.1
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Arb	1	1	0.07	0.1
Chrysobalanaceae	<i>Hirtela racemosa</i> Lam.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Arb	11	10	0.8	0.98
Fabaceae	<i>Inga bourgonii</i> (Aubl.) DC.	Arb	4	4	0.29	0.39
Fabaceae	<i>Inga brachyrhachis</i> Harms	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	Arb	17	15	1.24	1.48
Fabaceae	<i>Inga crassiflora</i> Ducke	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Inga grandiflora</i> Ducke	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Arb	4	4	0.29	0.39
Fabaceae	<i>Inga umbelifera</i> (Vahl) DC.	Arb	2	2	0.15	0.2
Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	Arb	67	45	4.88	4.43
Myristicaceae	<i>Iryanthera paraensis</i> Huber	Arb	2	2	0.15	0.2
Rubiaceae	<i>Isertia</i> sp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Arb	24	14	1.75	1.38
Apocynaceae	<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	Arb	1	1	0.07	0.1
Quiinaceae	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C.Sm.	Arb	1	1	0.07	0.1
Quiinaceae	<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	Arb	1	1	0.07	0.1
Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Arb	7	7	0.51	0.69
Lecythydaceae	<i>Lecythis jarana</i> (Ducke) A.C.Sm.	Arb	1	1	0.07	0.1
Lecythydaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Arb	3	3	0.22	0.3
Lecythydaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Arb	12	8	0.87	0.79
Chrysobalanaceae	<i>Licania canescens</i> Benoist	Arb	1	1	0.07	0.1
Chrysobalanaceae	<i>Licania eglerii</i> Prance	Arb	4	4	0.29	0.39
Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Arb	2	2	0.15	0.2
Chrysobalanaceae	<i>Licania membranacea</i> Sagot ex Laness.	Arb	2	1	0.15	0.1
Chrysobalanaceae	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Arb	2	2	0.15	0.2
Lauraceae	<i>Licaria rigida</i> (Kosterm.) Kosterm.	Arb	5	5	0.36	0.49
Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Achariaceae	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Lia	1	1	0.07	0.1
Sapotaceae	<i>Manilkara elata</i> (Allemão ex Miq.) Monach.	Arb	2	2	0.15	0.2
Sapotaceae	<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	Arb	1	1	0.07	0.1

Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Arb	1	1	0.07	0.1
Myrtaceae	<i>Marlierea spruceana</i> O.Berg	Arb	2	2	0.15	0.2
Celastraceae	<i>Maytenus guyanensis</i> Klotzsch ex Reissek	Arb	2	2	0.15	0.2
Melastomataceae	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin	Arb	1	1	0.07	0.1
Sapotaceae	<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	Arb	2	2	0.15	0.2
Sapotaceae	<i>Micropholis guianensis</i> (A.DC.) Pierre	Arb	32	24	2.33	2.36
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Arb	7	7	0.51	0.69
Coulaceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Arb	4	4	0.29	0.39
Clusiaceae	<i>Morobea coccinea</i> Aubl.	Arb	2	2	0.15	0.2
Melastomataceae	<i>Mouriri collocarpa</i> Ducke	Arb	1	1	0.07	0.1
Lauraceae	<i>Nectandra amazonica</i> Nees	Arb	4	4	0.29	0.39
Lauraceae	<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	Arb	9	9	0.66	0.89
Lauraceae	<i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	Arb	2	2	0.15	0.2
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Arb	1	1	0.07	0.1
Lauraceae	<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Arb	1	1	0.07	0.1
Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	Arb	1	1	0.07	0.1
Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	Arb	2	2	0.15	0.2
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Pal	1	1	0.07	0.1
Arecaceae	<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Pal	3	3	0.22	0.3
Fabaceae	<i>Ormosia nobilis</i> Tul.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Arb	5	4	0.36	0.39
Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	Arb	34	27	2.47	2.66
Moraceae	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	Arb	7	7	0.51	0.69
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Parkia nitida</i> Miq.	Arb	5	5	0.36	0.49
Fabaceae	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhlman	Arb	10	9	0.73	0.89
Peraceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Arb	1	1	0.07	0.1
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Arb	4	4	0.29	0.39
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Arb	1	1	0.07	0.1
Urticaceae	<i>Pourouma mollis</i> Trécul	Arb	126	44	9.17	4.33
Sapotaceae	<i>Pouteria cladanta</i> Sandwith	Arb	4	4	0.29	0.39
Sapotaceae	<i>Pouteria elegans</i> (A.DC.) Baehni	Arb	1	1	0.07	0.1
Sapotaceae	<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	Arb	4	4	0.29	0.39
Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Arb	3	3	0.22	0.3
Sapotaceae	<i>Pouteria jariensis</i> Pires & T.D.Penn.	Arb	2	2	0.15	0.2
Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Arb	1	1	0.07	0.1
Sapotaceae	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Arb	5	5	0.36	0.49
Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Arb	9	9	0.66	0.89
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	Arb	1	1	0.07	0.1
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Arb	2	2	0.15	0.2
Burseraceae	<i>Protium altissimum</i> (Aubl.) Marchand	Arb	8	8	0.58	0.79
Burseraceae	<i>Protium apiculatum</i> Swart	Arb	10	9	0.73	0.89
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	Arb	1	1	0.07	0.1
Burseraceae	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	Arb	71	38	5.17	3.74
Burseraceae	<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	Arb	4	4	0.29	0.39
Burseraceae	<i>Protium panamense</i> (Rose) I.M.Johnst.	Arb	2	1	0.15	0.1
Burseraceae	<i>Protium paniculatum</i> Engl.	Arb	9	8	0.66	0.79
Burseraceae	<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	Arb	7	6	0.51	0.59
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Arb	27	19	1.97	1.87
Burseraceae	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	Arb	8	7	0.58	0.69
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	Arb	23	18	1.67	1.77
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Arb	1	1	0.07	0.1
Olacaceae	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	Arb	1	1	0.07	0.1

Vochysiaceae	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	Arb	4	4	0.29	0.39
Vochysiaceae	<i>Qualea paraenses</i> Ducke	Arb	2	2	0.15	0.2
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Arb	5	5	0.36	0.49
Celastraceae	<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C. Sm.	Lia	2	2	0.15	0.2
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Arb	4	3	0.29	0.3
Araliaceae	<i>Schefflera paraenses</i> Huber ex Ducke	Arb	7	7	0.51	0.69
Fabaceae	<i>Schnella kuntiana</i> (Vogel) Wunderlin	Lia	5	4	0.36	0.39
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Arb	7	6	0.51	0.59
Siparunaceae	<i>Siparuna amazonica</i> (Mart.) A.DC.	Arb	1	1	0.07	0.1
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea eichleri</i> K.Schum.	Arb	2	2	0.15	0.2
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	Arb	1	1	0.07	0.1
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Arb	4	4	0.29	0.39
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Pal	5	5	0.36	0.49
Malvaceae	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	Arb	28	27	2.04	2.66
Fabaceae	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Arb	3	3	0.22	0.3
Lecythidaceae	<i>Swartzia racemosa</i> Benth.	Arb	2	2	0.15	0.2
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Arb	7	6	0.51	0.59
Fabaceae	<i>Tachigali glauca</i> Tul.	Arb	33	25	2.4	2.46
Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Arb	1	1	0.07	0.1
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arb	14	12	1.02	1.18
Dichapetalaceae	<i>Tapura singularis</i> Ducke	Arb	3	3	0.22	0.3
Dilleniaceae	<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud.	Lia	1	1	0.07	0.1
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Arb	1	1	0.07	0.1
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Arb	72	39	5.24	3.84
Anacardiaceae	<i>Thyrsordium spruceanum</i> Benth.	Arb	19	16	1.38	1.57
Clusiaceae	<i>Tovomita choisyana</i> Planch. & Triana	Arb	18	17	1.31	1.67
Burseraceae	<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	Arb	4	3	0.29	0.3
Meliaceae	<i>Trichilia micranta</i> Benth.	Arb	6	4	0.44	0.39
Humiriaceae	<i>Vantanea guianensis</i> Aubl.	Arb	6	4	0.44	0.39
Humiriaceae	<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	Arb	1	1	0.07	0.1
Fabaceae	<i>Vatairea sericea</i> (Ducke) Ducke	Arb	2	2	0.15	0.2
Myristicaceae	<i>Virola michelli</i> Heckel	Arb	27	20	1.97	1.97
Vochysiaceae	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm.	Arb	71	30	5.17	2.95
Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	Arb	2	2	0.15	0.2
Annonaceae	<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	Arb	2	2	0.15	0.2
Annonaceae	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Arb	5	4	0.36	0.39

Apêndice 2. Famílias ocorrentes nas três parcelas na floresta de terra firme no Parque do Utinga, Belém, Pará, Brasil. NI – número de indivíduos; %NI – porcentagem de indivíduos; N° spp – número de espécies e % spp – porcentagem de espécies.

Família	NI	%NI	N° spp	% spp
Achariaceae	1	0.07	1	0.51
Anacardiaceae	42	3.06	4	2.03
Annonaceae	13	0.95	5	2.54
Apocynaceae	13	0.95	3	1.52
Araliaceae	11	0.8	2	1.02
Arecaceae	10	0.73	4	2.03
Bignoniaceae	25	1.82	2	1.02
Boraginaceae	2	0.15	1	0.51
Burseraceae	151	10.99	11	5.58
Caryocaraceae	4	0.29	1	0.51
Celastraceae	4	0.29	2	1.02
Chrysobalanaceae	21	1.53	8	4.06
Clusiaceae	27	1.97	3	1.52
Combretaceae	4	0.29	3	1.52
Dichapetalaceae	3	0.22	1	0.51
Dilleniaceae	2	0.15	2	1.02
Ebenaceae	1	0.07	1	0.51
Elaeocarpaceae	7	0.51	3	1.52
Euphorbiaceae	29	2.11	6	3.05
Fabaceae	179	13.03	34	17.26
Goupiaceae	2	0.15	1	0.51
Humiriaceae	12	0.87	3	1.52
Lauraceae	32	2.33	12	6.09
Lecythidaceae	41	2.98	7	3.55
Linaceae	19	1.38	1	0.51
Malpighiaceae	4	0.29	2	1.02
Malvaceae	30	2.18	2	1.02
Melastomataceae	3	0.22	3	1.52
Meliaceae	10	0.73	3	1.52
Menispermaceae	1	0.07	1	0.51
Metteniusaceae	83	6.04	2	1.02
Moraceae	9	0.66	3	1.52
Myristicaceae	130	9.46	4	2.03
Myrtaceae	6	0.44	5	2.54
Nyctaginaceae	5	0.36	3	1.52
Olacaceae	7	0.51	4	2.03
Peraceae	1	0.07	1	0.51
Quiinaceae	2	0.15	2	1.02
Rubiaceae	17	1.24	5	2.54
Salicaceae	8	0.58	2	1.02
Sapotaceae	86	6.26	18	9.14
Simaroubaceae	7	0.51	1	0.51
Siparunaceae	1	0.07	1	0.51
Stemonuraceae	12	0.87	1	0.51
Sterculiaceae	73	5.31	2	1.02
Tiliaceae	6	0.44	1	0.51
Ulmaceae	6	0.44	1	0.51
Urticaceae	133	9.68	5	2.54
Vochysiaceae	79	5.75	4	2.03