

## Florística, fitossociologia e caracterização sucessional de um remanescente florestal urbano, Santa Bárbara-PA

Floristics, phytosociology and successional characterization of na urban forest remnant, Santa Bárbara-PA

Florística, fitosociología y caracterización sucesional de un remanente de bosque urbano, Santa Bárbara-PA

Recebido: 10/07/2023 | Revisado: 24/07/2023 | Aceitado: 25/07/2023 | Publicado: 29/07/2023

### Carla Michelle Matos Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1409-037X>  
Universidade do Estado do Pará, Brasil  
E-mail: [carlaamaatosg@gmail.com](mailto:carlaamaatosg@gmail.com)

### Manoel Tavares de Paula

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8795-8830>  
Universidade do Estado do Pará, Brasil  
E-mail: [dpaulamt@hotmail.com](mailto:dpaulamt@hotmail.com)

### Edmir dos Santos Jesus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4383-5353>  
Instituto Tecnológico Vale, Brasil  
E-mail: [edmir.jesus@gmail.com](mailto:edmir.jesus@gmail.com)

### Walmer Bruno Rocha Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8795-1703>  
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil  
E-mail: [walmerbruno@gmail.com](mailto:walmerbruno@gmail.com)

### Werner Damião Morhy Terrazas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0302-1267>  
Universidade do Estado do Pará, Brasil  
E-mail: [wernerterrazas@hotmail.com](mailto:wernerterrazas@hotmail.com)

### Resumo

Este estudo foi conduzido em um trecho de terra firme do remanescente de floresta secundária conhecido como Parque Ecológico do Gunma, localizado no município de Santa Bárbara-PA, Amazônia Oriental, Brasil, no qual foram demarcadas 20 parcelas de 20 x 25 m cada, totalizando 1 hectare amostral e inventariado todos os indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  10 cm. Foram analisados os parâmetros fitossociológicos e caracterizadas as espécies referentes aos atributos estruturais e funcionais: florística, estrutura horizontal, diamétrica, estágio sucessional e status de conservações das espécies arbóreas levantadas. Foram amostrados 394 indivíduos, representados por 96 espécies, distribuídos em 37 famílias e 75 gêneros. A família Fabaceae apresentou maior representatividade em riqueza de espécie. Para número de indivíduos, a família Lecythidaceae foi a mais expressiva. A espécie com maior índice de valor de importância (IV%) na área amostrada foi a *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori (matamatá-branco). A distribuição diamétrica teve maior concentração na classe I (10,0 F 47,2 cm), apresentando distribuição exponencial negativa (característico de florestas heterogêneas tropicais). As espécies secundárias tardias representaram 50,53% da comunidade, enquanto as pioneiras formaram o menor grupo (8,42%), apresentando estágio maduro. Foram registradas seis espécies “vulneráveis” e uma espécie “em perigo”, corroborando para uma maior conservação. Após análises, considerou-se que o remanescente florestal apresenta condição estável de seu estado, mesmo que perturbações ambientais foram observadas, sendo indicativo para conservação do remanescente.

**Palavras-chave:** Descritores fitossociológicos; Florestas tropicais; Amazônia.

### Abstract

This study was conducted on a stretch of terra firme of the remnant of secondary forest known as Gunma Ecological Park, located in the municipality of Santa Bárbara-PA, Eastern Amazon, Brazil, in which 20 plots of 20 x 25 m each were demarcated, totaling 1 sample hectare and inventoried all tree individuals with DBH  $\geq$  10 cm. The phytosociological parameters were analyzed and the species were characterized regarding the structural and functional attributes: floristic, horizontal structure, diametric, successional stage and conservation status of the tree species surveyed. A total of 394 individuals were sampled, represented by 96 species, distributed in 37 families and 75 genera. The Fabaceae family presented higher representativeness in species richness. For the number of individuals, the Lecythidaceae family was the most expressive. The species with the highest importance value index (IV%) in the sampled area was *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori (white matamatá). The diametric distribution had the highest

concentration in class I (10.0 F 47.2 cm), presenting a negative exponential distribution (characteristic of heterogeneous tropical forests). The late secondary species represented 50.53% of the community, while the pioneer species formed the smallest group (8.42%), presenting a mature stage. Six "vulnerable" species and one "endangered" species were recorded, corroborating for greater conservation. After analysis, it was considered that the forest remnant presents a stable condition of its state, even if environmental disturbances were observed, being indicative for the conservation of the remnant.

**Keywords:** Phytosociological descriptors; Tropical forests; Amazon.

### Resumen

Este estudio se realizó en un tramo de tierra firme del remanente de bosque secundario conocido como Parque Ecológico Gunma, ubicado en el municipio de Santa Bárbara-PA, Amazonia Oriental, Brasil, en el que se demarcaron 20 parcelas de 20 x 25 m cada una, totalizando 1 hectárea de muestra e inventariaron todos los individuos arbóreos con DBH  $\geq$  10 cm. Se analizaron los parámetros fitosociológicos y se caracterizaron las especies en cuanto a los atributos estructurales y funcionales: florística, estructura horizontal, diamétrica, etapa de sucesión y estado de conservación de las especies arbóreas estudiadas. Se muestrearon un total de 394 individuos, representados por 96 especies, distribuidas en 37 familias y 75 géneros. La familia Fabaceae presentó mayor representatividad en riqueza de especies. Para el número de individuos, la familia Lecythidaceae fue la más expresiva. La especie con mayor índice de valor de importancia (IV%) en el área muestreada fue *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori (matamáté blanco). La distribución diamétrica tuvo la mayor concentración en clase I (10,0 F 47,2 cm), presentando una distribución exponencial negativa (característica de bosques tropicales heterogéneos). Las especies secundarias tardías representaron el 50,53% de la comunidad, mientras que las especies pioneras formaron el grupo más pequeño (8,42%), presentando una etapa madura. Se registraron seis especies "vulnerables" y una especie "en peligro de extinción", corroborando para una mayor conservación. Después del análisis, se consideró que el remanente de bosque presenta una condición estable de su estado, incluso si se observaron perturbaciones ambientales, siendo indicativo para la conservación del remanente.

**Palabras clave:** Descriptores fitosociológicos; Bosques tropicales; Amazona.

## 1. Introdução

O Brasil é considerado o país detentor da maior diversidade biológica do planeta (Souza et al., 2017), dando ênfase para a Floresta Amazônica que habita espécies vegetais e animais em área territorial de 4.196.943 km<sup>2</sup> de florestas úmidas e pluviais tropicais (ICMBIO, 2022) e caracterizada pela predominância de floresta, rios e diferentes ecossistemas, mas sempre foi alvo de processos predatórios, ameaçando flora e fauna (Avelar et al., 2023).

É válido ressaltar que a expansão urbana tem invadido florestas de dimensões consideráveis. Portanto, as áreas verdes ainda encontradas nas zonas urbanas estão situadas em ilhas e em áreas continentais restritas (áreas militares, instituições públicas de ensino e pesquisa e poucas unidades de conservação) (Paranaguá et al., 2003). As áreas verdes são essenciais no ambiente urbano, visam a saúde, bem-estar social, qualidade de vida, além de funcionar como conforto térmico (Lima & Camara, 2021; Agustini et al., 2022). O desafio de pesquisadores ambientais é entender as relações existentes das espécies entre si e com o meio ambiente, além de encontrar a melhor forma de implementar políticas públicas para a conservação/preservação dos ecossistemas (Souza et al., 2018).

A região metropolitana de Belém é constituída por cinco grandes municípios, Belém (capital paraense), Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara. Região que sofre forte pressão antrópica desde o final do século XIX (migração, atividades agrícolas, agropecuária, extrativismo), mas que ainda apresenta remanescentes florestais preservados.

Esses remanescentes têm como objetivo a conservação da biodiversidade local e regional. O remanescente florestal estudado encontra-se localizado no Parque Ecológico do Gunma (PEG), que compreende uma área de 540 ha, situado no município de Santa Bárbara, pertencente a região metropolitana de Belém. O levantamento de dados desse PEG, poderá proporcionar novas oportunidades para a ampliação dos conhecimentos sobre a riqueza florística da Região Metropolitana de Belém (RMB), área bastante antropizada e degradada da Amazônia brasileira. Com isso, estudos florísticos são desenvolvidos para a compreensão da relação entre a estrutura e a dinâmica da floresta e suas comunidades vegetais, indicando as unidades

taxonômicas que a compõe (espécies e famílias), assim como, descreve a variação da biomassa, diversidade, composição da comunidade e funcionamento da floresta (Figueiredo & Figueiredo, 2019).

Dentre os objetivos da criação do PEG, estão: a conservação/preservação da biodiversidade do remanescente e promover a utilização dos componentes naturais como instrumento em prol da educação ambiental e auxiliar programas escolares, assim como estudos científicos. Nesse sentido, o trabalho teve como objetivo realizar o levantamento florístico para avaliar a diversidade, analisar a estrutura diamétrica e classificação sucessional das espécies vegetais da área do Parque Ecológico do Gunma, do município de Santa Bárbara-PA, Brasil.

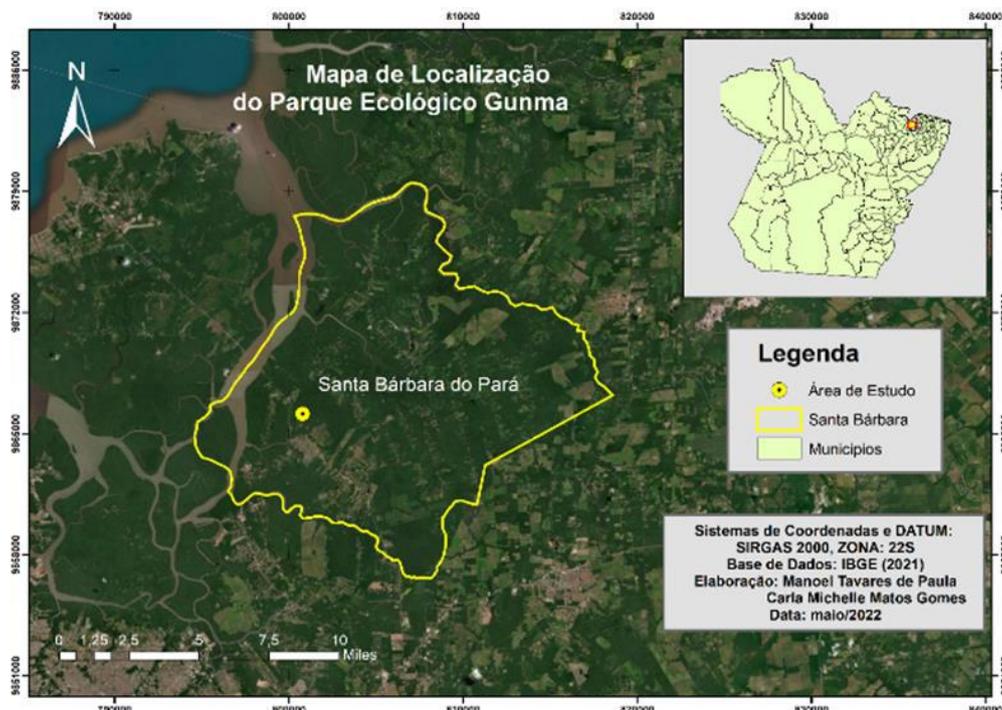
## 2. Metodologia

### Área de Estudo

A área de estudo fica localizada no Parque Ecológico do Gunma (PEG), localizado no município de Santa Bárbara do Pará, nordeste do estado do Pará, a cerca de 40km da região metropolitana de Belém ( $1^{\circ} 13' 00,86''$  S e  $48^{\circ} 17' 41,18''$  W) no km 18 da rodovia PA-391, sentido Belém-Mosqueiro. O PEG é gerenciado pela Associação Gunma Kenjin-Kai do Norte do Brasil (Ferreira et al., 2018), tornando-o uma propriedade particular.

A fitofisionomia do PEG é composta por quatro ecossistemas, divididas na maior parte em Floresta Ombrófila Densa de terra firme (347 ha) e em menores extensões por florestas secundárias de diferentes idades (150 ha), florestas inundáveis de igapó (18 ha) e várzea (11 ha) (Figura 1).

**Figura 1** – Mapa de localização do Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



Fonte: Autores (2022).

O clima da região é classificado como úmido Afi, segundo a classificação de Köppen (1948), com temperatura média sempre acima de  $18^{\circ}$  C e com os meses mais secos (julho a dezembro) com precipitação pluviométrica maior que 60 mm. Apresenta temperatura média anual de  $26^{\circ}$  C e precipitação média anual de 2.500 a 3.000 mm (INMET, 2023).

### **Coleta de Dados**

A coleta de dados foi realizada em abril/2022, em área de um remanescente de floresta secundária de terra firme, afastado de zonas de transição com outras tipologias vegetais que ocorrem no PEG. O tamanho da amostragem foi determinado de acordo com Felfili et al. (2003) que define o esforço amostral como aquele possível de ser trabalhado em tempo razoável (dentro do cronograma de trabalho de mestrado) e suficiente para descrever a estrutura da vegetação (altura média, densidade, dominância) para amostrar as espécies mais comuns e as mais raras. No entanto, o tamanho de 1 hectare de esforço é o suficiente no método de parcelas.

Foram demarcadas 20 parcelas, com dimensões de 20 x 25 m, fixadas aleatoriamente, totalizando 10.000 m<sup>2</sup> (1 ha) de área amostrada. Em cada parcela, com auxílio de fita métrica, foram obtidas as circunferências de todas as árvores, seguindo os critérios de Marsaro et al. (2017) onde foram mensuradas as árvores com DAP  $\geq$  10 cm (diâmetro à altura do peito, convencionalmente a 1,30m do nível do solo). A altura das árvores foi estimada, utilizando como referência a haste de podão com altura de 5 m.

A identificação botânica foi realizada *in loco* por um parobotânico do Museu Emílio Goeldi (MPEG). A classificação das espécies foi realizada a partir do APG IV (2016). A grafia dos nomes científicos das espécies e suas respectivas famílias, foi verificada na base de dados da Flora e Funga do Brasil (2020) e do Jardim Botânico do Missouri (MOBOT, 2022).

### **Análises de Dados**

Para calcular os parâmetros fitossociológicos, foi utilizada a metodologia de Müeller-Dombois e ElleMBERGH (1974) e Felfili et al. (2011), onde analisou-se os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR) e valor de importância (IVI). O índice de Shannon-Wiener (H') e Pielou (J') foram calculados segundo Magurran (2013) e a área basal das espécies de acordo com Zar (1996) (Quadro 1).

**Quadro 1** – Parâmetros fitossociológicos empregados no estudo.

Parâmetros fitossociológicos mediante suas fórmulas	Descrição
<b>Densidade Relativa</b> $DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100$ $DT = \frac{N}{A}$	DR = densidade relativa (%) da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; DA <sub>i</sub> = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare; N = número total de indivíduos amostrados; A = área total amostrada, em hectare.
<b>Frequência Relativa</b> $FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^S FA_i} \right) \times 100$	FR <sub>i</sub> = frequência relativa (%) da i-ésima espécie; FA <sub>i</sub> = frequência absoluta da i-ésima espécie.
<b>Dominância Relativa</b> $DoR_i = \frac{AB_i}{ABT} \times 100$ $ABT = \sum_{i=1}^S AB_i$	DoR <sub>i</sub> = dominância relativa (%) da i-ésima espécie; AB <sub>i</sub> = área basal da i-ésima espécie, em m <sup>2</sup> , na área amostrada; ABT = área basal total, em m <sup>2</sup> por hectare.
<b>Índice de Valor de Importância</b> $VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$ $VI_i\% = \frac{VI_i}{3}$	VI <sub>i</sub> = valor de importância; DR <sub>i</sub> = densidade relativa; FR <sub>i</sub> = frequência relativa; DoR <sub>i</sub> = dominância relativa.
<b>Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H')</b> $H' = \frac{[N \times \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \times \ln(n_i)]}{N}$	H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver; N = número total de indivíduos amostrados; n <sub>i</sub> = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostradas; ln = logaritmo neperiano.
<b>Equabilidade de Pielou (J')</b> $J' = \frac{H'}{\ln(S)}$	J' = índice de Equabilidade de Pielou; H' = índice de diversidade de Shannon; ln (S) = diversidade máxima

Fonte: Autores (2022).

Para análise da estrutura diamétrica dos indivíduos, foi confeccionado histogramas de frequência, apresentando intervalo de classes e seguiu o procedimento de Spiegel (Felfili et al., 2003). Os indivíduos foram distribuídos em 5 classes de diâmetro com 47,20 cm de intervalo de classe e calculado na seguinte fórmula (Equações 1 e 2):

$$IC = \frac{\text{Amplitude}}{NC} \quad (1)$$

$$NC = 1 + \log(n) \quad (2)$$

Onde:

IC = intervalo de classes, em cm;

Amplitude = amplitude dos dados, diâmetro à altura do peito máximo menos o diâmetro à altura do peito mínimo;

NC = número de classes;

n = número de indivíduos levantados.

A análise da classificação sucessional das espécies foi realizada por meio de observações em campo e de pesquisa bibliográfica (Marangon et al., 2007) e foram classificadas segundo Gandolfi et al. (1995) e Amaral *et al.* (2009) em: Pioneira; Si-secundária inicial e St-secundária tardia e Sc-sem caracterização.

Para verificar o grau de proteção da flora levantada, utilizou-se o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli et al., 2013), a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (2020) e a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção do ICMBIO (2022) para classificá-la quanto a sua categoria.

### 3. Resultados e Discussão

De acordo com o levantamento de dados coletados e suas análises, foram amostrados 394 indivíduos, classificados em 37 famílias, distribuídas em 74 gêneros e 95 espécies arbóreas (Tabela 1).

**Tabela 1** – Ordenação das espécies arbóreas, em ordem decrescente, de valor de importância, em 1 ha de floresta de terra firme no Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara, Pará, Brasil. Onde Si (secundárias iniciais), St (secundárias tardias), Sc (sem caracterização), N (número de indivíduos), DR, (densidade relativa), FR (frequência relativa), DoR (dominância relativa) e IV% (valor de importância).

Família	Espécies	Nome popular	Estágio Sucessional	Status de Conservação	Referência	N	DR	FR	DoR	IV%
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Matamatá-branco	St	Estável	Amaral et al. (2009)	30	7,61	5,76	8,71	7,36
Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Caferana	Si	Estável	Amaral et al. (2009)	24	6,09	4,07	4,94	5,03
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	St	Estável	Amaral et al. (2009)	2	0,51	0,68	11,75	4,31
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	Timborana-miúda	St	Estável	Amaral et al. (2009)	12	3,05	3,39	6,30	4,25
Urticaceae	<i>Pourouma mollis</i> Trecul	Mapatirana	Pioneira	Estável	Amaral et al. (2009)	19	4,82	3,73	2,96	3,84
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupui	Sc	Estável	Amaral et al. (2009)	19	4,82	4,07	1,37	3,42
Chrysobalanaceae	<i>Licania membranacea</i> Sargent ex Laness	Cariperana	St	Estável	Amaral et al. (2009)	19	4,82	3,05	2,31	3,39
Burseraceae	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	Breu	St	Estável	Amaral et al. (2009)	14	3,55	3,73	2,18	3,15
Lecythidaceae	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	Matamatá	St	Vulnerável	Amaral et al. (2009)	13	3,30	2,37	3,72	3,13
Malvaceae	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum.	-	Pioneira	Estável	Amaral et al. (2009)	11	2,79	2,37	2,73	2,63
Moraceae	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Muiratinga	Si	Estável	Amaral et al. (2009)	6	1,52	1,69	4,28	2,50
Metteniusaceae	<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	Umarirana	Si	Estável	Amaral et al. (2009)	10	2,54	3,39	0,78	2,24
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapiririca	Pioneira	Estável	Amaral et al. (2009)	8	2,03	2,37	2,06	2,16
Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	Ucuubarana	St	Estável	Amaral et al. (2009)	10	2,54	2,71	1,19	2,15
Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	Ingá-chinelo	Si	Estável	Amaral et al. (2009)	9	2,28	2,03	1,27	1,86
Sapotaceae	<i>Micrapholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	Abiu	St	Estável	Amaral et al. (2009)	10	2,54	2,03	1,00	1,86
Vochysiaceae	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Vergalho-de-jabuti	St	Estável	Amaral et al. (2009)	5	1,27	1,36	2,78	1,80
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá-pereba	Si	Estável	Amaral et al. (2009)	7	1,78	1,69	1,72	1,73

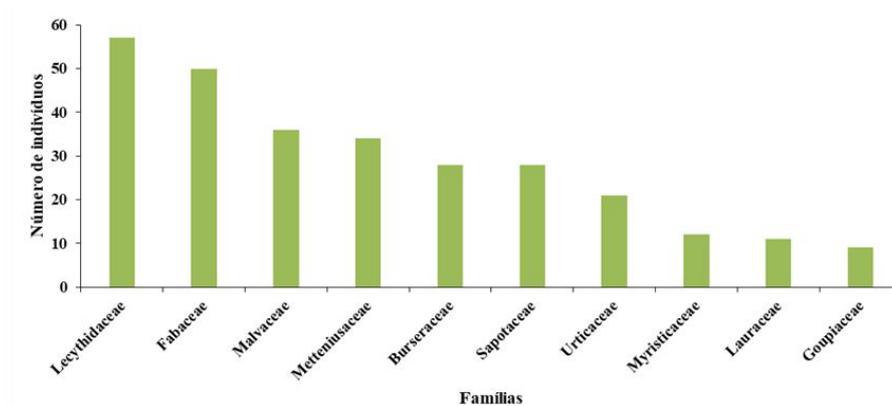
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> (L.f.)	Ananim	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	6	1,52	2,03	1,56	1,70
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiarana	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	3,85	1,68
Fabaceae	<i>Kouacapoua americana</i> Aubl.	Acapu	St	Em perigo	Amaral <i>et al.</i> (2009)	6	1,52	1,69	1,77	1,66
Lecythidaceae	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers.) A.C.Sm.	Matamatá-ripeiro	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	8	2,03	2,03	0,83	1,63
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	9	2,28	1,69	0,75	1,58
Lauraceae	<i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	Louro-preto	Pioneira	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	7	1,78	2,03	0,92	1,58
Fabaceae	<i>Katairea sericea</i> (Ducke) Ducke	Fava-amarga	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	4	1,02	1,36	1,93	1,44
Meliaceae	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	Cachuá-de-orelha	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	5	1,27	1,69	1,06	1,34
Lecythidaceae	<i>Couatari guianensis</i> Aubl.	Castanha-de-macaco	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	3,05	1,21
Araceae	<i>Philodendron pulchellum</i> Engl.	-	Sc	Estável	-	3	0,76	1,02	1,84	1,21
Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-jacaré	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	3	0,76	1,02	1,68	1,15
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	2,21	1,13
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Abiu-mangabinha	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	5	1,27	1,36	0,74	1,12
Malvaceae	<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	Pente-de-macaco	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	5	1,27	1,02	0,75	1,01
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Breu-querosene	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	5	1,27	1,36	0,32	0,98
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	1,57	0,92
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub.	Itaúba	St	Vulnerável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	3	0,76	1,02	0,73	0,83
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea eichleri</i> K.Schum.	Urucurana	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	4	1,02	1,02	0,35	0,79
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiu	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	3	0,76	1,02	0,33	0,70
Fabaceae	<i>Tachigali glauca</i> Tul.	-	Sc	Estável	-	3	0,76	1,02	0,12	0,63
Humiriaceae	<i>Xantanea parviflora</i> Lim.	Paruru	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	3	0,76	1,02	0,12	0,63
Euphorbiaceae	<i>Dodecastigma integrifolium</i> (Lanj.) Lanj. & Sandwith	-	Sc	Estável	-	3	0,76	1,02	0,10	0,63
Burseraceae	<i>Protium pilosum</i> (Cuatrec.) Daly	Breu	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	3	0,76	1,02	0,10	0,63
Meliaceae	<i>Cacapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,62	0,60
Sapotaceae	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Guajará-bolacha	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,34	0,84	0,56
Moraceae	<i>Brosimum angustifolium</i> Ducke	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	1,09	0,56
Burseraceae	<i>Protium altisonii</i> Sandwith	Breu	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	3	0,76	0,68	0,18	0,54
Clusiaceae	<i>Toxomitia brevistaminea</i> Engl.	-	Sc	Estável	-	2	0,51	0,34	0,71	0,52
Apocynaceae	<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	3	0,76	0,68	0,10	0,51
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Parapará	Pioneira	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,32	0,50
Fabaceae	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) D.C.	-	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,28	0,49
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Abiu	St	Vulnerável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,27	0,48
Fabaceae	<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	Visgueiro	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,80	0,47
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber	Embaúba-vermelha	Pioneira	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,13	0,44
Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	Pepino-do-mato	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,08	0,42
Fabaceae	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira	St	Vulnerável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,67	0,42
Lecythidaceae	<i>Eschweilera atropetiolata</i> S.A.Mori	Matamatá-vermelho	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,07	0,42
Quinaceae	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C.Sm.	Papo-de-mutum	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,68	0,06	0,42
Burseraceae	<i>Protium altissimum</i> (Aubl.) Marchand	-	Sc	Estável	-	2	0,51	0,34	0,31	0,38
Fabaceae	<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	Sucupira	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,50	0,36
Linaceae	<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	Humiri-branco	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,34	0,23	0,36
Sapotaceae	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	Abiu-latinha	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,46	0,35
Rubiaceae	<i>Chimarris turbinata</i> D.C.	Pau-de-remo	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,38	0,32

Malpighiaceae	<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	Muruçú-da-mata	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	2	0,51	0,34	0,11	0,32
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,33	0,31
Burseraceae	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Breu-sucuruba	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,29	0,30
Sapotaceae	<i>Rouleria anihifolia</i> (A.C.Sm.) Baehni	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,27	0,29
Annonaceae	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Envira	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,25	0,28
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Mututi	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,22	0,27
Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.	Sorva	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,15	0,25
Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	Uçuíba-chorona	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,14	0,24
Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Tachi-vermelho	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,13	0,24
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueiralis	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,10	0,23
Myristicaceae	<i>Virola michelii</i> Hecke	Uçuíba-da-mata	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,09	0,23
Linaceae	<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke	-	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,08	0,23
Boraginaceae	<i>Cordia salicifolia</i> Cham.	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,08	0,22
Apocynaceae	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,08	0,22
Siparunaceae	<i>Siparuna amazonica</i> (Mart.) A.DC.	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,07	0,22
Sapotaceae	<i>Rouleria opposita</i> (Ducke) T.D.Penn	Abiu-gujará	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,07	0,22
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	Pau-de-bicho	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,07	0,22
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Janitá	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,06	0,22
Phyllanthaceae	<i>Amanoa guianensis</i> Aubl.	-	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,06	0,22
Lecythidaceae	<i>Eschweilera collina</i> Eyma	Matamatá	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,06	0,22
Lauraceae	<i>Nectandra amazonum</i> Nees	Louro	Pioneira	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,06	0,22
Sapotaceae	<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	Abiu-quadrado	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,05	0,22
Sapindaceae	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	Espetorana	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,05	0,21
Fabaceae	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	Jatobá	Sc	Vulnerável	-	1	0,25	0,34	0,04	0,21
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,04	0,21
Sapotaceae	<i>Rouleria guianensis</i> Aubl.	Abiu-branco	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,04	0,21
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	-	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,04	0,21
Vochysiaceae	<i>Vochysia inundata</i> Ducke	Quaruba-cedro	St	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,04	0,21
Artaliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,03	0,21
Fabaceae	<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex Benth.	-	Pioneira	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,03	0,21
Annonaceae	<i>Eusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.	Envira-bitibá	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,03	0,21
Ebenaceae	<i>Diospyros melinonii</i> (Hiern) A.C.Sm.	Caqui	Si	Estável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,03	0,21
Sapotaceae	<i>Rouleria krukovi</i> (A.C.Sm.) Baehni	Abiu	St	Vulnerável	Amaral <i>et al.</i> (2009)	1	0,25	0,34	0,02	0,21
Bignoniaceae	<i>Havdoroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC) Mattos	-	Sc	Estável	-	1	0,25	0,34	0,00	0,20
<b>SOMA</b>						<b>394</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Autores (2022).

Em número de indivíduos, a família Lecythidaceae foi a mais representativa, com 57 indivíduos, seguida da Fabaceae, com 50 indivíduos (Figura 2).

**Figura 2** – Riqueza de indivíduos das famílias mais representativas encontradas no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.

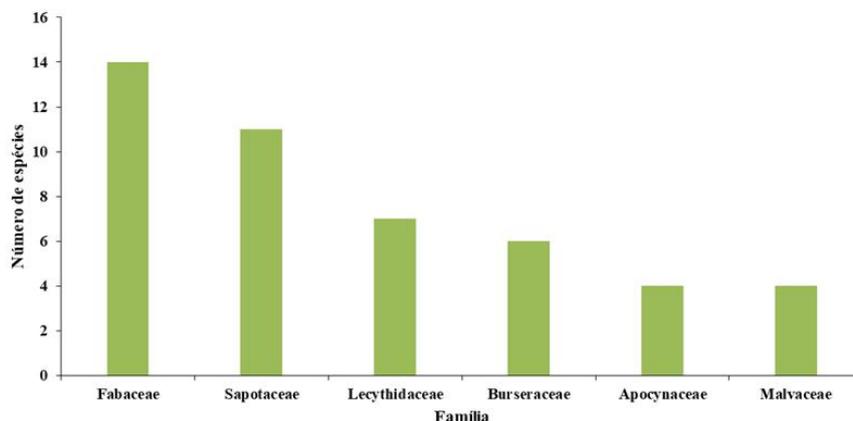


Fonte: Autores (2022).

Analisando o número de indivíduos, a família Lecythidaceae apresentou maior predominância, com 57 indivíduos, equivalente a 14,47% do total de indivíduos. Fato que pode ser justificado por apresentar espécies endêmicas do país, sendo a Amazônia centro de diversidade da família (Smith et al., 2012). A família apresenta espécies com grande importância pelo seu alto potencial madeireiro (SEMAS, 2018), destacando nesse estudo a *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori (matamatá-branco) que apresentou o maior número de indivíduos (30). Resultados semelhantes foram encontrados por Pinheiro et al. (2020) em área de manejo florestal.

As famílias mais representativas em números de espécie foram Fabaceae (14 spp.), Sapotaceae (11 spp.), Lecythidaceae (7 spp.) e Burseraceae (6 spp.) apresentaram as maiores riquezas, e juntas, respondem por 39,6% da riqueza total da comunidade (Figura 3).

**Figura 3** – Riqueza de espécie nas famílias com maior representatividade encontradas no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



Fonte: Autores (2022).

Para número de espécies, a família Fabaceae apresentou maior predominância, visto que é a família mais rica em termos de espécie e uma das que mais se destaca nas regiões tropicais, principalmente, nos biomas Mata Atlântica e Amazônia (Sartori et al., 2014; Costa et al., 2018; Paiz et al., 2021; Fina et al., 2021). Estudos realizados em florestas urbanas por Martonaro et al.

(2019), Lau et al. (2020) e Neves et al. (2020) apresentaram resultados semelhantes no Parque Municipal de Belém, Bosque Rodrigues Alves e Parque da Ilha de Mosqueiro, respectivamente.

Nenhuma espécie ocorreu em todas as parcelas (20) amostradas e, conseqüentemente, nenhuma apresentou frequência 100%. A *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori (Matamatá-branco) foi a espécie com o maior número de indivíduos (30) amostrados, ocorrendo em 85% da área total amostrada (17 parcelas). As espécies raras (com apenas um indivíduo) compuseram 41 espécies, de 23 famílias compondo 62,17% do total de famílias. Resultado também encontrado por Araújo et al. (2020) e Nascimento et al. (2021).

A densidade relativa representa a participação das espécies em relação ao número total de indivíduos por área. Dessa forma, as dez espécies com maior desempenho, em ordem decrescente foram: *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori (7,61%); *Dendrobanhia boliviana* Rusby (6,09%); *Pourouma mollis* Trecúl, *Theobroma subincanum* Mart. e *Licania membranacea* Sargot ex Laness (4,82%); *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand (3,55%); *Eschweilera pedicellata* (Rich.) S.A.Mori (3,30%); *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) J. W. Grimes (3,05%); *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. (2,79%); *Poraqueiba guianensis* Aubl. e *Iryanthera laevis* Markgr. (2,54%); *Maquira guianensis* Aubl. (1,52%) e *Erismia uncinatum* Warm. (1,27%) (Tabela 1). Essas espécies apresentaram número de indivíduos expressivos maior que dez indivíduos, com exceção das espécies *Erismia uncinatum* Warm. e *Maquira guianensis* Aubl. que apresentaram 5 e 6 indivíduos, respectivamente. De acordo com o grupo ecológico e do quadro de densidade relativa das espécies mais expressivas, o grupo das secundárias tardias<sup>x</sup> representam 53,85%, seguido do grupo das secundárias iniciais com 23,08%, grupo das pioneiras com 15,38% e sem caracterização de 7,69%.

A frequência relativa compreende a ocorrência/distribuição de cada espécie nas parcelas amostrais. Logo, as espécies com maior frequência relativa foram: *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori (5,76%); *Dendrobanhia boliviana* Rusby e *Theobroma subincanum* Mart. (4,07%); *Pourouma mollis* Trecúl e *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand (3,73%); *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) J. W. Grimes e *Poraqueiba guianensis* Aubl (3,39%); *Licania membranacea* Sargot ex Laness (3,05%); *Iryanthera laevis* Markgr. (2,71%); *Eschweilera pedicellata* (Rich.) S.A.Mori e *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. (2,37%) e *Maquira guianensis* Aubl. (1,69%) (Tabela 1). Essas espécies tiveram distribuição entre 25 e 85% das parcelas amostrais totais. Para o grupo ecológico das espécies com maior densidade relativa, o grupo das secundárias tardias foi representado por 50%, seguido do grupo das secundárias iniciais com 25%, grupo das pioneiras com 16,67% e sem caracterização com 8,33%.

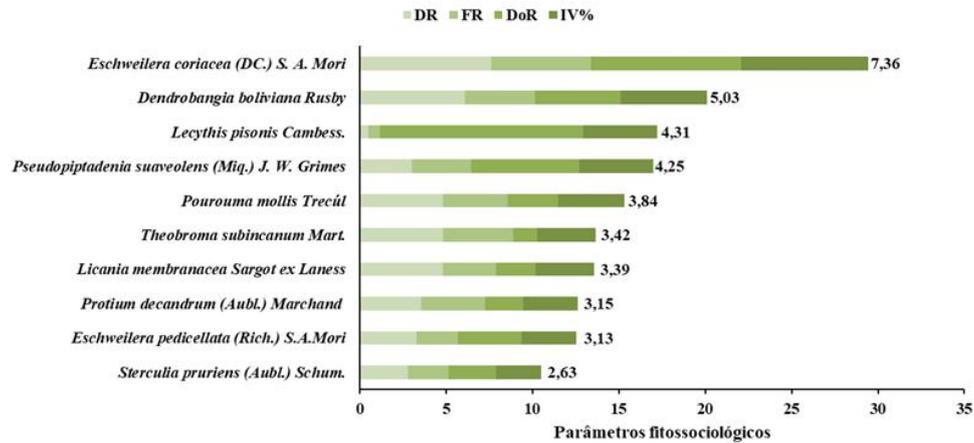
A dominância relativa é calculada com base na área basal de cada espécie na comunidade vegetal. As espécies com maior expressividade de dominância relativa foram: *Lecythis pisonis* Cambess. (11,75%); *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori (8,71%); *Dendrobanhia boliviana* Rusby (4,94%); *Maquira guianensis* Aubl. (4,28%); *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers. (3,85%); *Eschweilera pedicellata* (Rich.) S.A.Mori (3,72%); *Couratari guianensis* Aubl. (3,05%); *Pourouma mollis* Trecúl (2,96%); *Erismia uncinatum* Warm. (2,78%) e *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. (2,73%) (Tabela 1). Para Silva et al. (2022), a elevada dominância relativa de poucas espécies é decorrente de perturbações no ambiente.

A dominância relativa dessas espécies é decorrente dos altos valores de DAP que possuem, variando de 10,0 a 236,0 cm, com média de 35,50 cm. Neste parâmetro, as espécies *Lecythis pisonis* Cambess., *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers. e *Couratari guianensis* Aubl. apresentaram densidade e frequência relativa baixas (<1), pelo pouco número de indivíduos. Em contrapartida, esses indivíduos apresentaram DAP entre 59,7 e 236,0 cm, com média de 123,34 cm. Para o grupo ecológico das espécies com maior dominância relativa, o grupo das secundárias tardias foi representado por 60%, seguido do grupo das secundárias iniciais com 20% e do grupo das pioneiras com 20%.

As dez espécies que apresentaram os maiores valores de importância (VI) foram: *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori atingiu o primeiro lugar, podendo ser justificado pelos altos valores de DAP de seus indivíduos, seguida da *Dendrobanhia boliviana* Rusby, *Lecythis pisonis* Cambess., *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) J.W.Grimes, *Pourouma mollis* Trecúl,

*Theobroma subincanum* Mart., *Licania membranacea* Sargot ex Laness, *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand, *Eschweilera pedicellata* (Rich.) S.A.Mori e *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. (Figura 4).

**Figura 4** – Valor de importância das dez maiores espécies amostradas no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



Fonte: Autores (2022).

O valor de importância é um parâmetro fitossociológico utilizado para identificar, principalmente, a distribuição de espécies aos fatores abióticos (Martins, 1991). A estrutura fitossociológica do remanescente possui uma comunidade com forte dominância específica e leve decréscimo dos VI's nas dez primeiras espécies, que juntas somaram 40,52% do VI total (Tabela 1).

Para Scipioni (2013) quanto maior os valores de densidade, frequência e dominância de um levantamento florístico, maior é seu valor de importância. Logo, a *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori apresentou maior valor de importância com 7,36%. Resultados semelhantes ao de Lau et al. (2020), no Bosque Rodrigues Alves, por ser uma espécie representativa no dossel superior florestal. Em outras justificativas, o matamatá-branco possui maior adaptabilidade às condições existentes na área estudada.

A diversidade da área estudada, obtida pelo índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi de 3,99 nats/espécie e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi de 0,87. Os altos valores demonstram a existência de uma riqueza de espécies considerável, proporcionando uma alta heterogeneidade do estrato arbóreo.

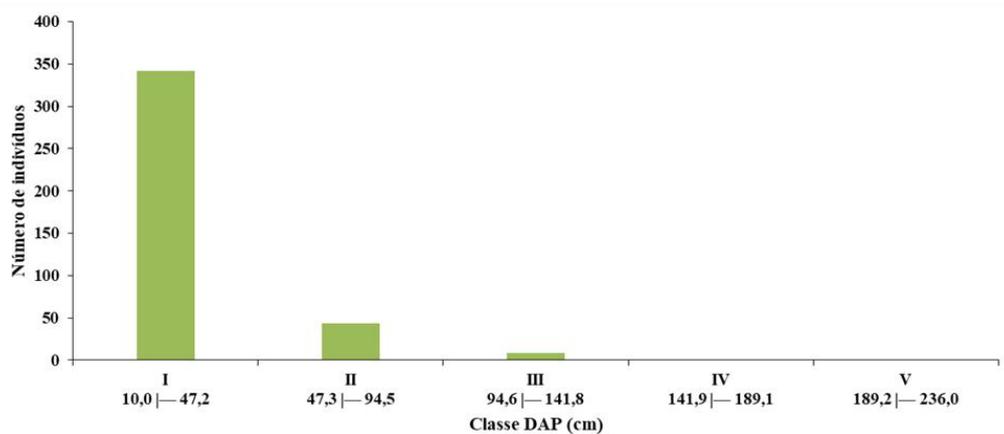
O  $H'$  encontrado neste estudo está de acordo com a diversidade de florestas tropicais (Salomão et al., 2002; Amaral et al., 2009; Silva et al., 2019), pois esse valor representa alta diversidade, já que para estes ambientes, os índices variam entre 3,83 e 5,85. Para Martins (1991), o  $H'$  é influenciado diretamente pela amostragem, proporcionando uma boa indicação da diversidade específica, assim como podendo comparar em locais distintos. O alto índice de diversidade, também, esteve presente em florestas urbanas da AMAFRUTAS (4,62), PEG (4,74) e Mocambo (4,24) e em sua própria análise no Bosque Rodrigues Alves (4,27) (Amaral et al., 2016). Outros resultados semelhantes foram de Gualberto et al. (2014) e Nascimento et al. (2021).

Segundo Acioli (2018), quanto maior for  $H'$ , maior será a diversidade de uma comunidade vegetal. A equabilidade  $P'$  = 0,87, sugere distribuição uniforme de indivíduos entre as espécies. Logo, o valor de  $J'$  indica que 87% da diversidade ( $H'$ ) hipotética máxima foi obtida e sugere disponibilidade intermediária de recursos do solo.

Em relação ao diâmetro, foram encontrados valores de 10,0 a 236,0 cm, obtendo diâmetro médio de 28,37 cm. A espécie *Lecythis pisonis* Cambess. apresentou o maior valor. A classe de diâmetro compreendida entre os valores de 10,0 a 47,2 cm

(classe I) congrega a maior número de indivíduos (342), correspondendo a 86,80 %, seguida das classes II, III, IV e V, com 43, 8, 0 e 1 respectivamente (Figura 5).

**Figura 5** – Distribuição de indivíduos por classe de diâmetro nas amostras encontradas no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



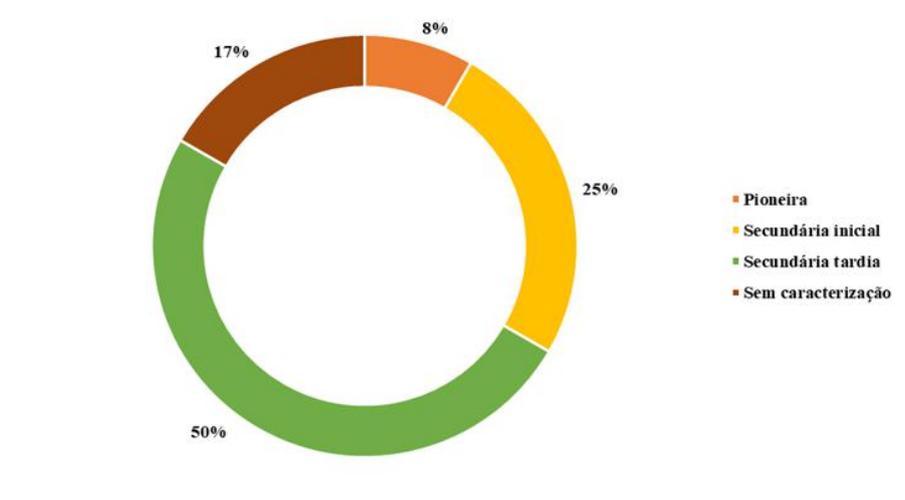
Fonte: Autores (2022).

Observou-se que a distribuição dos indivíduos foi decrescente da classe I, com maior expressividade (342 indivíduos) para as demais superiores. De acordo com o método de Spiegel, a distribuição diamétrica das árvores amostradas, apresenta distribuição exponencial negativa, em decorrência do grande número de indivíduos nas classes menores. Ou seja, quanto maior o limite da classe, menor é o número de indivíduos.

O resultado, exponencial negativo, corrobora com outros estudos realizados em florestas tropicais, como por exemplo, o estudo de Lau et al. (2020). De acordo com Happer (1990), o padrão J-invertido, exponencial negativo, é típico de florestas heterogêneas encontrado em comunidades estáveis e autorregenerativas. O alto percentual de árvores finas representadas na classe I, comprova que o remanescente se encontra em estágio inicial de regeneração, pois Uhl e Murphy (1981) afirmam que florestas com estágio inicial de regeneração apresentam uma grande quantidade de árvores finas quando comparadas a florestas maduras que possuem elevado número de indivíduos com áreas basais grandes.

As espécies classificadas em secundária tardia formaram o grupo mais expressivo (50%, 48 espécies) em relação ao estágio de sucessão ecológica, enquanto que as pioneiras formaram o grupo minoritário (8%, 8 espécies). Espécies secundárias iniciais correspondem ao segundo grupo expressivo, correspondendo a 25% (24 espécies) e 17% (16 espécies) formaram o grupo de espécies sem caracterização (Figura 6).

**Figura 6** – Classificação sucessional das espécies encontradas no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



Fonte: Autores (2022).

De acordo com Lau et al., (2020), a quantidade baixa no número de espécie pioneiras em relação às secundárias, indica um grau de maturidade e conservação do ambiente estudado. Ou seja, o PEG pode ser considerado um remanescente antigo com uma grande representação de espécies de crescimento secundário tardio.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2022) em estudo realizado em floresta ombrófila densa de terra firme (Parque Estadual da Cantareira, Minas Gerais). Portanto, indicando um estágio maduro e equilibrado de sucessão florestal. Das espécies observadas e após pesquisa literária sobre indicação de ameaça na região metropolitana de Belém, 6 espécies foram identificadas como “vulnerável” e 1 espécies como “em perigo” (Tabela 2). Esse agravante é decorrente da pressão ambiental em que essas espécies estão submetidas por estarem englobadas em áreas verdes urbanas.

**Tabela 2** – Levantamentos das espécies com grau de vulnerabilidade no Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.

Família	Espécie	Nome popular	Categoria
Fabaceae	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira	Vulnerável
Fabaceae	<i>Hymenaeae parviflora</i> Huber	Jatobá	Vulnerável
Fabaceae	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapú	Em perigo
Lauraceae	<i>Mezilaurus</i> Taub.	Itaúba	Vulnerável
Lecythidaceae	<i>Eschweilera atropetiolata</i> (DC.) S.A.Mori	Matamatá casca-vermelha	Vulnerável
Sapotaceae	<i>Pouteria krukovii</i> (A.C.Sm) Baehni	Maparajuba	Vulnerável
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Guacá-de-leite	Vulnerável

Fonte: Autores (2022).

A espécie *Mezilaurus* Taub. – Itaúba (Lauraceae) merece um destaque especial. Apesar de ser encontrado apenas 3 indivíduos na área estudada e por ser encontrada aos arredores de Belém, trata-se de uma espécie ameaçada de extinção (lista do Pará – Decreto nº. 802, de 20/02/2008) (Ministério da Ciência e Tecnologia, 2022). Segundo Lau et al. (2020), a proteção de espécies vegetais deve ser considerada essencial para que não ocorra vulnerabilidade e desequilíbrio ecológico de uma determinada comunidade vegetal. Assim, os remanescentes funcionam como grandes guardiões dessa biodiversidade, que vem sendo ameaçada.

## 4. Conclusão

O Parque Ecológico do Gunma, em termos de florística e estrutura horizontal, apresentou alta diversidade e grande número de espécies representadas por poucos indivíduos. A família Fabaceae apresentou maior riqueza de espécies e a família Lecythidaceae por número de indivíduos, destacando a *Lecythis pisonis* com o maior número de indivíduos. A espécie de maior importância da área analisada foi a *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori, sendo considerada uma espécie típica das florestas da região.

É necessário um maior cuidado com este remanescente que abriga espécies encontradas no levantamento, com indicação de ameaça, como vulneráveis e em perigo, através da educação ambiental para os próprios administradores e visitantes. Os parâmetros e índices analisados estão conformes os padrões para florestas tropicais, corroborando para um estágio alto de maturidade do remanescente florestal urbano.

Portanto, a alta diversidade, o padrão diamétrico e a sucessão ecológicas das espécies encontradas no presente estudo indicam que o remanescente apresenta condição saudável do seu estado atual, apesar de poucas perturbações ambientais encontradas (clareiras).

## Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa à pesquisa e a Universidade do Estado do Pará, por tornar possível o mestrado do primeiro autor.

## Referências

- Acioli, A. N. S. (2018). Frequência, diversidade e composição da fauna de cupins (Blattodea: Isoptera) em diferentes sistemas de uso do solo no sudoeste do Amazonas, Brasil. *EntomoBrasilis*. 11(2), 78-84. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v11i2.729>.
- Agustini, M. V. G. B., Vanzela, L. S., Lima, L. D. S. C., & Vazquez, G. H. (2022). Avaliação das praças de Fernandópolis, Estado de São Paulo, Brasil. *REVSBAU*. Curitiba – PR, 17(2), 50-71. <https://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v17i2.86456>. Acesso: 03 fev. 2023.
- Amaral, D. D., Vieira, I. C. G., 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 Museu Paraense*. Ciência Nat. 4(3), 231-289. <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v4i3.651>. Acesso: 16 nov. 2021.
- Amaral, D. D., Vieira, I. C. G., & Almeida, S. S. (2016). Características ecológicas e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente florestal na área de endemismo de Belém. *Revista Brasileira de Biociências*. 14, 225-232.
- 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.
- Araújo, R. O., Lucena, E. M. P., Sampaio, V. S., Bonilla, O. H., & Pinheiro, L. F. (2020). Levantamento Florístico do Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante, Ceará, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileiro de Geografia e Física*, 13(3), 1162-1176. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.3.p1162-1176>. Acesso: 05 abr. 2023.
- Avelar, M. C., Pontes, A. N. & Paula, M. T. de. (2023). Educação Ambiental para conservação dos elementos naturais do Parque Natural Municipal de Castanhal (PA). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*. 18(1), 299-317. <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14032>.
- Costa, L. E. N., Farias, R. P., Santiago, A. C. P., Silva, I. A. A., & Barros, I. C. L. (2018). Abiotic factors drives floristics variations of fern's metacommunity in na Atlantic Forest remnant. *Brazilian Journal of Biology*. 18(4), 736-741. <https://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.175633>.
- Felfili, J. M., & Rezende, R. P. (2003) *Conceitos e métodos em fitossociologia*. Brasília: Universidade de Brasília. 68 p.
- Felfili, J. M., Carvalho, F. A., Líbano, A. M., Venturoli, F., Pereira, B. A. S. E., & Machado, E. L. M. (2011). Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. Viçosa, MG: Ed. UFV. 60p.
- Ferreira, T. C., Tavares, A. C. C., Santos, R. C. P., & Andrade, E. H. A. (2018). Compostos Químicos Voláteis de *Symbiezidium transversales* (Sw) Trevis Ocorrentes no Parque Ecológico do Gunma-Pará. In: José da S. Carneiro, Maria Dulcimar B. da Silva, Ronilson F. de Souza. (Org.). *Interfaces em Química uma produção do grupo de pesquisa em química da universidade do estado do Pará*. UEPA/SIBIUEPA. 1, 34-50.
- Figueiredo, S. M., & Figueiredo, E. O. (2019). Modelagem de distribuição de espécies arbóreas por classe diamétrica no sudoeste da Amazônia. *Science Forestry*. v. 47, p. 644-654. <https://doi.org/10.1867/scifor.v47n124.06>. Acesso: 10 jun. 2022.
- Fina, B. G., Rego, N. H., & Aoki, C. Florística do Ecótono Cerrado-Pantanal no Mato Grosso do Sul. In: Lima, T.N., Faria, R.R. (2021) *Ecótono Cerrado Pantanal [livro eletrônico]: meio ambiente e história natural / organização* – Campina Grande: Editora Amplla, 86-109. 10.51859/amplia.ecp672.1121-5

*Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br>>.

Gandolfi, S., Leitão-Filho, F. H., & Bezerra, C. L. (1995). Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4), 753-767.

Gualberto, M. L. C. et al. (2014) Fitossociologia e potencial de espécies arbóreas. *Revista Agroecossistemas*. 6(1), 42-57. <http://dx.doi.org/10.18542/ragros.v6i1.1593>.

Harper, J. L. (1990). *Population biology of plants*.: Academic Press. 892 p.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação Da Biodiversidade. 2022. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/destaques-e-eventos/704-atualizacao-da-lista-oficial-das-especies-ameacadas-de-extincao.html>.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação Da Biodiversidade. 2022. Amazônia. <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/amazonia.html>.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Municípios. < <https://portal.inmet.gov.br/>>.

IUCN. União Internacional para a Conservação da Natureza. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3. <<https://www.iucnredlist.org/>>

Köppen, W. (1948) *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Mexico: Fondo de Cultura Economica. 478 p.

Lau, A. V., Ferreira, G. C., & Jardim, M. A. (2020) Fitossociologia e aspectos ecológicos da comunidade arbórea do Bosque Rodrigues Alves – Jardim Botânico Amazônia, Belém, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(2), 510-526. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbge/article/view/243056/34939>.

Lima, G. V. B. A., & Camara, I. P. (2021) Associação entre qualidade e usabilidade de espaços verdes: modelagem da percepção virtual sobre a praça Batista Campos, Belém-PA. *REVSBAAU*. 16(3), 33-48. <http://dx.org/10.5380/revsbau.v16i3.82971>.

Magurran, A. E. (2013) *Medindo a diversidade biológica*. Ed. UFPR. 261p.

Marangon, L. C. et al. (2007) Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne*, 13(2), 208-221.

Marsaro, C. B., Nakajima, N. Y., Machado, S. A., Melo, L. O., RuscheL, A. R., Castro, L. C., Domingues, L., & Silva, S. A. (2017) Eficiência relativa de duas configurações de parcelas de área fixa para inventário do potencial madeireiro na Amazônia Oriental. *Nativa*. Sinop, 5, 574-580.

Martins, F. R. (1991) *Estrutura de uma floresta mesófila*. 246 p. Unicamp.

Martinelli, G., & Moraes, A.M. (2013) *Livro vermelho da flora do Brasil*. Trad. Anderson, F., Hieatt, C. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1110 p.

Martorano, P. G., Galvão, J. R., Galate, R. S., Oliveira, L. A., Souza, J. C., Paraense, A. D. L., & Maia, B. K. S. (2019) Composição florística de uma floresta de várzea sob influência da macrodrenagem em Belém, Pará. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, 10(3), 8-19. <http://dx.doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.003.0002>.

Ministério da Ciência e Tecnologia. Museu Paraense Emílio Goeldi. *Herbarium* MG. <https://marte.museu-goeldi.br/herbario/>.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. Tropicos.org. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Home.aspx>.

Moro, M. F., Martins, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: Felfili, J.M. et al. (Eds). 2011. *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Viçosa: Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, 556 p.

Müeller-Dombois, D. & Elleberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. J. Wiley & Sons. 547p. New York.

Nascimento, A. C. V., Barros, P. L. T. De., Ferreira, G. C., Santos, J. C. Dos., & Carneiro, F. da S. (2021). Evaluation of the phytosociological structure of a forest fragment in the Municipality of Paragominas-PA, Brazil. *Research, Society and Development*. 10(9).

Neves, J. A. S., Almeida, E. F., Nunes, H. C. B., Lima Junior, A. C. R., Anjos, E. M. F., Rodrigues, A. R. M., & Neves, J. A. S. (2020) Caracterização florística e fitossociológica em uma unidade de conservação, no município de Belém, Pará. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, 11(7), 74-82. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0007>. Acesso: 17 fev. 2023.

Paranaguá, P., Melo, P., Sotta, E.D., & Veríssimo, A. (2003) *Belém Sustentável*. Belém, Instituto do Meio Ambiente e do Homem da Amazônia (Imazon), 112 p.

Paiz, R. & Aoki, C. Florística e Fitossociologia do Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida, Aquidauana, MS. 2021. In: Lima, T.N., Faria, R.R. *Ecótono Cerrado Pantanal [livro eletrônico]: meio ambiente e história natural / organização* – Campina Grande: Editora Amplla, 83-75. 10.51859/amplla.ecp672.1121-4. Acesso em: 05 jan. 2023.

Pinheiro, K.A.O., Carvalho, J.O.P., Schwartz, G., Francez, L.M.B., Quanz, B., & Carneiro, F.S. (2020). Estrutura de uma comunidade arbórea adulta na Amazônia e o desafio de uso sustentável de espécies florestais comerciais. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, 11(5), 73-85. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.005.0007>. Acesso: 17 fev. 2023.

Salomão, R.P., Matos, A.H., & Rosa, N.A. (2022) Dinâmica do subbosque e do estado arbóreo de floresta tropical primária fragmentada na Amazônia Oriental. *Acta amazônica*. 32, 387-419.

Sartori, A.L.B., Lima, H.C., Queiroz, L.P., Morim, M.P., & Souza, V.C. Fabaceae. In: Lista de 2022. Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2014. *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

- SEMAS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. *Extração e Comércio de Toras de Madeira Nativa por Essência*. <https://monitoramento.semas.pa.gov.br/sisflora/relatorios.html>.
- Scipioni, M. C., Galvão, F., & Longhi, S. J. (2013). Composição florística e estratégia de dispersão e regeneração de grupos florísticos em florestas estacionais decíduais no Rio Grande do Sul. *Floresta*, 43(2), 241-254. <http://bibliotecaflorestal.ufv.br:80/handle/123456789/14870>.
- Silva, A. D. P., Batista, A. C., Giongo, M. V., Biondi, D., Santos, A. F., Oliveira, L. M., & Cachoeira, J. N. (2019). Arborização das praças de Gurupi-TO-Brasil: Composição e diversidade de espécies. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 14(4), 1-12. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v14i4.67547>.
- Silva, L. S. da., Soares, C. C. C., Santo, W. V., & Machado, E. L. M. (2022). Diversidade de espécies arbóreas entre fragmentos de Floresta Semidecidual, Minas Gerais, Brasil. *Diversitas Journal*, 7(1). <http://doi.org/10.48017/dj.v7i1.1967>.
- Silva, R. D. V., Cordeiro, I., & Arzolla, F. A. R. D. P. (2022). Florestas secundárias do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP, Brasil: Variações florísticas e estruturais. *Hoehnea*, 49. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-108/2020>.
- Smith, N. P. et al. (2012). *Lecythis ibiriba* (Lecythidaceae), a new combination from northeastern Brazil. *Journal of the Torrey Botanical Society*, New York, 139(4), 447-451.
- Souza, I. J. O. et al. (2017). A diversidade da flora brasileira no desenvolvimento de recursos de saúde. *Uningá Review Journal*, 31(1), 35-39.
- Souza, A. C. O., Benacci, L., & Joly, C. A. (2018). Floristic and structure of the arboreal community of an Ombrophilous Dense Forest at 800 m above sea level, in Ubatuba/SP, Brazil. *Biota Neotropica*, 18(4). <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0590>.
- Vibrans, A. C., Uhlmann, A., Sevegnani, L., Marcolin, M., Nakajima, N., Grippa, C. R., Brogni, E., & Godoy, M. B. (2008). Ordenação dos dados de estrutura da Floresta Ombrófila Mista partindo de informações do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina: resultados de estudo-piloto. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 18(4), 511-523. <http://doi.org/10.5902/19805098434>.
- Uhl, C., & Murphy, P. G. (1981) Composition, structure, and regeneration of a tierra firme forest in the Amazon basin of Venezuela. *Tropical Ecology*, Varanasi, 22(2), 219-237.