



CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E ESTRATIFICAÇÃO DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA SECUNDÁRIA NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA-PA

Carla Michelle Matos Gomes

Doutoranda em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil
carlaamaatosg@gmail.com

Mônica Nazaré Espírito Santo da Silva

Mestre em Arquitetura e Urbanismo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará, Brasil
monica.silva@ifpa.edu.br

Aguinaldo de Jesus Moraes Marques

Doutorando em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil
aguinaldoj2m@gmail.com

Marcos Vinícius Sousa Leal

Doutorando em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil
leal20.marcos@gmail.com

Manoel Tavares de Paula

Doutor em Ciências Agrárias, Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil
dpaulamt@hotmail.com

Resumo: O Brasil sendo detentor da maior extensão de remanescentes florestais tropicais, tem sido alvo de grandes alterações em suas paisagens originais, como a fragmentação das florestas que se transformam em pequenas vegetações ocupadas por grandes atividades. A pesquisa teve por finalidade realizar análise da estrutura vertical de um trecho de floresta densa de terra firme inserido no Parque Ecológico do Gunma, localizado no município de Santa Bárbara-PA, Amazônia Oriental, Brasil. Foram alocadas 20 parcelas aleatórias de 20 x 25 m. O nível de inclusão adotado foi de $DAP \geq 10$ cm para os indivíduos inventariados e analisados em parâmetros fitossociológicos. Foram inventariados 394 indivíduos distribuídos em 37 famílias e 95 espécies. A família Fabaceae apresentou maior riqueza, com 14 espécies, corroborando com estudos realizados em florestas tropicais na Amazônia. A suficiência amostral da área indicou tendência a uma assíntota mínima. A espécie *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori produziu a maior posição ecológica e valor de importância ampliada representada por 7,49% do total. O estrato médio (com altura entre 19,66 a 31,33) obteve o maior número de indivíduos, espécies e famílias. A floresta estudada pode ser considerada bem estruturada, diversa e uniforme, apresentando um bom estado de conservação.

.

Palavras-chave: Florística, Curva do Coletor, Estratificação.



1. Introdução

A região amazônica é caracterizada, principalmente, pela predominância de florestas, rios e ecossistemas distintos (Avelar et al., 2023) que compõem uma ampla diversidade biológica. Mas, o processo de expansão e transformação, especialmente em composições urbanas, com amplas modificações na paisagem, tem causado efeito na perda da cobertura vegetal (Albuquerque & Molinari, 2020), ameaçando a fauna e flora. A urbanização, fator antrópico, é uma das principais causas da degradação ambiental (Sene et al., 2020), dizimando comunidades vegetais.

As comunidades florestais oferecem serviços ambientais como a regulação do microclima, absorção de ruídos, mitigação da poluição atmosférica, além de melhorias na saúde humana e atividade de recreação (Atmis et al., 2017). Sua importância em ambientes urbanos precisa de maior atenção por sua conservação, como estratégias de manejo e preservação que são ferramentas efetivas para obter conhecimentos acerca da biodiversidade desses ecossistemas (Bald et al., 2021). O conhecimento da estrutura de uma comunidade vegetal permite um melhor entendimento do ecossistema florestal (Alencar & Cardoso, 2015).

Para o conhecimento da estrutura, a suficiência amostral é uma ferramenta para estudos descritivos de comunidades que indica se a amostra é representativa do conjunto de espécies presentes em um fragmento florestal (Torezan, 2019). Uma das formas de avaliar o grau de efetividade da amostragem é a curva de acumulação de espécies (Freitas & Magalhães, 2012). A curva espécie-área se apresenta como um perfil gráfico utilizado na área da ecologia, fitossociologia e inventário florestal (Schilling & Batista, 2006), que relaciona o esforço amostral cumulativo com o número cumulativo de espécies amostradas (Martins & Santos, 1999).

Para muitos pesquisadores, o estudo em florestas de áreas de conservação e remanescentes são importantes para o conhecimento da riqueza, diversidade e distribuição de espécies (Neves et al., 2020.), pois estas áreas indicam características florísticas originais da floresta para se manter equilibrada (Chaves et al., 2013).

Com base no exposto, o presente estudo teve como objetivo conhecer e caracterizar a composição florística e a estrutura vertical do componente arbóreo de um fragmento do Parque Ecológico do Gunma, no município de Santa Bárbara-PA, Brasil.

2. Fundamentação teórica

A intensificação desordenada da urbanização tem sido um dos principais motivos das alterações nas paisagens (Oliveira et al., 2017) e no estado do Pará, é notável esse processo nas áreas da Região Metropolitana de Belém (RMB), com a perda da cobertura vegetal original continuamente destruída (Rodrigues et al., 2021).

As áreas urbanas e periurbanas dos municípios de Belém crescem em decorrência da migração de moradores da área rural que buscam por melhoria de infraestrutura e oportunidades de serviços (Trindade et al., 2021), resultando em abandono de suas áreas originais e no crescimento de florestas secundárias. Aguiar et al. (2016) e Jakovac et al. (2016) afirmam que as florestas secundárias cresceram de 3 milhões (1980) para mais de 15 milhões (2012) de hectares nas últimas três décadas.

Os estudos desses fragmentos ainda são escassos (Watrin et al., 2019), principalmente dos fragmentos urbanos. Entretanto, são essenciais para a tomada de decisões para manter a



conservação dessas áreas ainda existentes. As florestas urbanas podem ser utilizadas para mitigar as mudanças climáticas regionais, além de fornecer serviços ecossistêmicos para os residentes locais (Fan et al., 2017; Silva et al., 2019).

A Botânica apresenta dois tipos de levantamentos (Watt, 1947): o florístico que verifica a presença de espécies e sua quantidade na área, classificando a comunidade vegetal (Pillar, 1998) e o fitossociológico que utiliza parâmetros analíticos para estabelecer graus de hierarquização das espécies amostradas e a avaliação de medidas tomadas para preservação e conservação das florestas (Chaves et al., 2013).

Para Rodrigues et al. (2021), com o processo de degradação e fragmentação das florestas tropicais, a busca por alternativas de manejo e recuperação depende dos métodos avaliativos do estado de conservação destas florestas. Em relação aos estudos de fragmentos urbanos, observa-se o comportamento das espécies diante índices e parâmetros em diferentes períodos e ponto de áreas estudadas.

3. Metodologia

3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado no Parque Ecológico do Gunma (PEG), ao nordeste do estado do Pará, município de Santa Bárbara (1° 13' 00,86" S e 48° 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), o que o torna 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 Gunma, Santa Bárbara-PA.



Fonte: Autores, 2023.



O clima da região é do tipo úmido Afi, segundo a classificação de Köppen (1948), com temperatura média sempre acima de 18° C e com o mês mais seco com precipitação pluviométrica maior que 60 mm. Apresenta temperatura média anual de 26° C e precipitação média anual de 2.500 a 3.000 mm (INMET, 2023).

3.2 Coleta de dados

As coletas foram realizadas em abril/2023, em área de floresta secundária de terra firme. O inventário das espécies arbóreas foi realizado através de fita métrica, prancheta e ficha de campo, onde distribuiu-se uniformemente em 20 parcelas amostrais de 20 x 25 m (totalizando área de um hectare). A medição da altura foi realizada a partir da estimativa visual com auxílio da haste do podão com altura de 5 metros e a circunferência, seguindo o critério de Marsaro et al (2017) de 100% dos indivíduos com DAP $\geq$ 10 cm.

As espécies foram identificadas em campo por um parobotânico do Museu Emílio Goeldi (MPEG) e para classificação das mesmas, utilizou-se o APG IV (2016), onde a organização da nomenclatura em níveis específicos das espécies e suas respectivas famílias, foi verificada nos acervos da Flora e Funga do Brasil (2020) e do Jardim Botânico do Missouri (MOBOT, 2022).

3.3 Análise de dados

O levantamento florístico foi realizado através da distribuição dos indivíduos, agrupados nas diversas famílias, gêneros e espécies de toda as parcelas amostradas. A riqueza florística foi analisada por meio do número de indivíduos, de espécies e famílias botânicas amostradas.

Para a determinação da área mínima representativa e do tamanho das parcelas, considerando que a área apresenta vegetação estágio sucessional relativamente uniforme, utilizou-se o método de curva espécie-área (Matteucci & Colma, 1982), acrescentando o número acumulado de espécies novas não amostradas por área. O método permite indicar que é possível alcançar um tamanho ideal de amostragem com o aumento no tamanho da unidade amostral. Uma vez que, nas primeiras amostras, sucede um acréscimo brusco do número de espécies até que em determinado ponto, o acréscimo de espécies se torna baixo ou nulo (Galvão et al., 2021). O ponto de estabilização compreende a área mínima de amostragem florística (Cain et al., 1956). O cálculo para a construção da curva, com intervalo de confiança a 95% de probabilidade e estimativa de riqueza foi realizado em planilha eletrônica no Microsoft Office Excell® 2019.

Para a classificação da estrutura vertical entre indivíduos e espécies, foram definidas três classes de estrato (inferior, médio e superior), de acordo com a técnica de estratificação de Sanquetta et al. (2014), levando em consideração a altura média da floresta e desvio padrão, utilizando os seguintes cálculos (Equações 1, 2 e 3):

$$\text{Estrato inferior} = h < (Hm - 1s) \quad \text{Eq. (1)}$$

$$\text{Estrato médio} = (Hm - 1s) \leq h < (Hm + 1s) \quad \text{Eq. (2)}$$

$$\text{Estrato superior} = h \geq (Hm + 1s) \quad \text{Eq. (3)}$$

Onde:

h = altura de cada indivíduo;



H_m altura média dos indivíduos da floresta;

S = desvio padrão da altura média.

Conforme critério adotado para o estudo, a análise dos dados dos 394 indivíduos foi alocada de acordo com suas classes de altura para deferir o tipo de estrato: i) estrato inferior, com altura entre 8,00 a 19,66 m ii) estrato médio, com altura entre 19,67 a 31,33 m iii) estrato superior, com altura acima de 31,34 m (Tabela 1).

Tabela 1: Estratificação da vegetação com base na altura média da floresta e do desvio padrão por classes de altura (m) dos indivíduos amostrados no Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.

Classes de Altura (m)	Estrato
8,00 F 19,66	Inferior
19,67 F 31,33	Médio
Acima de 31,34	Superior

Para Lima et al. (2019), o estudo da estrutura vertical em florestas de terra firme mostra a relevância das espécies, levando em consideração, a sua participação nos estratos do povoamento existente, podendo ser classificadas em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. As que possuem maior expressividade em número de indivíduos, consequentemente, apresentam a maior posição ecológica. A distribuição de indivíduos de uma mesma espécie em todos os estratos é definida positivamente como um índice de contribuição da espécie para o desenvolvimento da comunidade vegetal.

Os estratos foram analisados para obter um Valor Fitossociológico (Equação 4) por estrato, expresso em porcentagem:

$$VF = \frac{\text{Número de indivíduos no estrato}}{\text{Número total de indivíduos no estrato}} \cdot 100 \quad \text{Eq. (4)}$$

Para posição ecológica absoluta, calculou-se da seguinte forma (Equação 5):

$$PsA = [VF(Ei) \cdot n(Ei)] + [VF(Em) \cdot n(Em)] + [VF(Es) \cdot n(Es)] \quad \text{Eq. (5)}$$

Em que:

PsA = Posição ecológica absoluta;

VF = Valor fitossociológico do estrato;

Ei = Estrato inferior;

Em = Estrato médio;

Es = Estrato superior;

n = Número de indivíduos da espécie considerada.

Em relação a posição ecológica relative, calculou-se através da seguinte forma (Equação 6):

$$PsR = \frac{PsA}{\sum PsA} \cdot 100 \quad \text{Eq. (6)}$$



Para o Valor de Importância Ampliado (VIA) que, indica a importância ecológica dos indivíduos de forma definida, foi obtido através da soma dos valores relativos dos parâmetros da estrutura horizontal (densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa) e vertical (posição sociológica relativa). Calculada por meio da expressão (Equação 7):

$$VIA_i = \frac{DR_1 + FR_1 + DoR_1 + PsR_1}{4} \quad \text{Eq. (7)}$$

Onde:

VIA (%) = Valor de importância ampliado;

DR₁ = Densidade relativa;

FR₁ = Frequência relativa;

DoR₁ = Dominância relativa;

PsR₁ = Posição ecológica relativa.

4. Resultados

Foram amostrados 394 indivíduos arbóreos, distribuídos em 95 espécies de 74 gêneros de 37 famílias dentro dos estratos (Tabela 2). A densidade média calculada foi de 394 ind ha⁻¹ e a área basal de 6,35 m² ha⁻¹.

Tabela 2: Número de árvores por estrato de altura conforme índice de valor de importância, na área amostrada, em que Ei = estrato inferior, Em = estrato médio, Es = estrato médio, PsA = posição sociológica absoluta e PsR = posição sociológica relativa, em ordem decrescente de PSR.

Família	Espécie	Classes de altura total (metro)			N	PsA	PsR	VIA%
		Ei 8,00f19,66	Em 19,67f31,33	Es > 31,34				
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	4	22	4	30	17,50	7,49	7,40
Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	1	22	1	24	16,70	7,17	5,56
Urticaceae	<i>Pourouma mollis</i> Trecul	0	15	4	19	11,70	5,04	4,13
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0	2	0	2	1,50	0,64	3,93
Fabaceae	<i>Pseudoptisadenia suaveolens</i> (Miq.) J. W. Grimes	0	7	5	12	5,90	2,52	3,81
Chrysobalanaceae	<i>Licania membranacea</i> Sargent ex Laness	5	13	1	19	10,50	4,49	3,66
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	9	10	0	19	8,60	3,68	3,48
Burseraceae	<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	1	13	0	14	9,90	4,22	3,41
Lecythidaceae	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	1	10	2	13	7,90	3,37	3,19
Malvaceae	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum.	1	6	4	11	5,10	2,20	2,52
Metteniusaceae	<i>Poranthea guianensis</i> Aubl.	1	9	0	10	6,90	2,94	2,41
Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	1	9	0	10	6,90	2,94	2,34
Moraceae	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	0	4	2	6	3,30	1,39	2,22
Sapotaceae	<i>Micropholis guianensis</i> (A.DC.) Pierre	2	8	0	10	6,20	2,67	2,06
43Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	1	8	0	9	6,10	2,62	2,05
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2	5	1	8	4,10	1,76	2,05
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0	9	0	9	6,70	2,89	1,90
Lecythidaceae	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers.) A.C.Sm.	0	8	0	8	6,00	2,57	1,86
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	1	6	0	7	4,60	1,98	1,79
Vochysiaceae	<i>Erisma uncinatum</i> Wurm.	0	3	2	5	2,50	1,07	1,61
Lauraceae	<i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	1	5	1	7	4,00	1,71	1,60
Fabaceae	<i>Pouapoua americana</i> Aubl.	2	4	0	6	3,20	1,39	1,59
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> (L.f.)	1	3	2	6	2,60	1,13	1,56
Meliaceae	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	0	5	0	5	3,70	1,60	1,40
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	0	1	1	2	0,90	0,38	1,35



Workshop Internacional

**SUSTENTARE
& WIPIS 2024**Sustentabilidade, Indicadores
e Gestão de Recursos Hídricoswww.sustentarewipis.com.br**18 a 22**
de novembro

Transmissão online + Evento gratuito

Realização:



Apoio Institucional

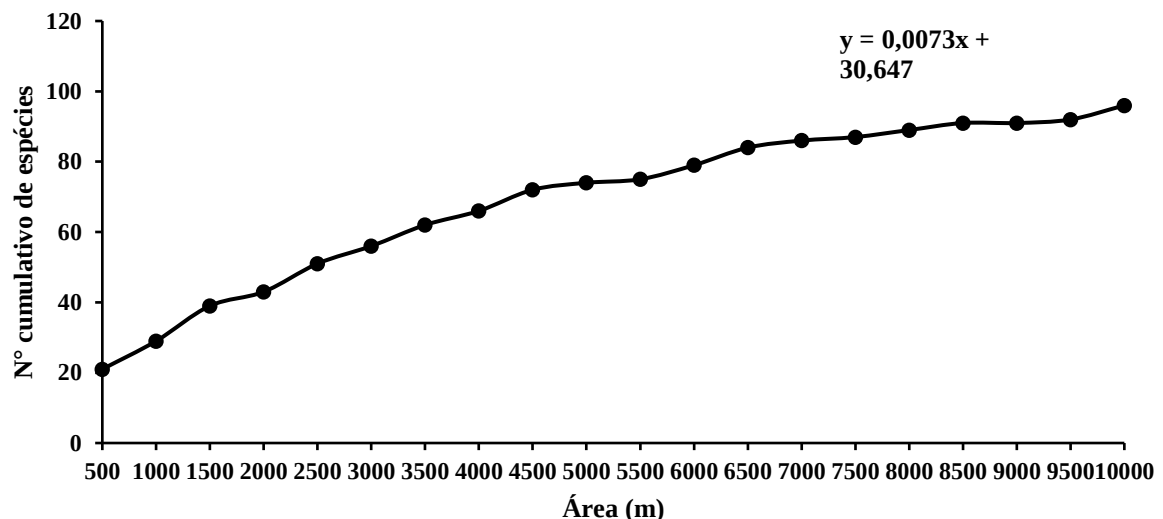


Fabaceae	<i>Vatairea sericea</i> (Ducke) Ducke	0	2	2	4	1,80	0,75	1,26
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	0	4	1	5	3,10	1,34	1,17
Malvaceae	<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	0	5	0	5	3,70	1,60	1,15
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	0	5	0	5	3,70	1,60	1,13
Salicaceae	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	0	3	0	3	2,20	0,96	1,10
Araceae	<i>Philodendron pulchellum</i> Engl.	0	2	1	3	1,60	0,70	1,07
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	0	1	1	2	0,90	0,38	0,94
Lecythidaceae	<i>Couatari gualanensis</i> Aubl.	0	0	1	1	0,10	0,06	0,92
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub.	0	3	0	3	2,20	0,96	0,86
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea eichleri</i> K. Schum.	1	3	0	4	2,40	1,01	0,84
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	0	1	1	2	0,90	0,38	0,78
Sapotaceae	<i>Pouteria calmito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	0	3	0	3	2,20	0,96	0,76
Fabaceae	<i>Tachigali glauca</i> Tul.	0	3	0	3	2,20	0,96	0,71
Humiraceae	<i>Vantanea parviflora</i> Lim.	1	2	0	3	1,60	0,69	0,66
Burseraceae	<i>Protium altsonii</i> Sandwith	0	3	0	3	2,20	0,96	0,64
Euphorbiaceae	<i>Dodecastigma integrifolium</i> (Lam.) Lang. & Sandwith	2	1	0	3	1,00	0,43	0,57
Burseraceae	<i>Protium pilosum</i> (Custrec.) Daly	2	1	0	3	1,00	0,43	0,57
Clusiaceae	<i>Tovomitia brevistaminea</i> Engl.	0	2	0	2	1,50	0,64	0,54
Meliaceae	<i>Carapa gualanensis</i> Aubl.	0	1	1	2	0,90	0,38	0,54
Fabaceae	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) D.C.	0	2	0	2	1,50	0,64	0,52
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	0	2	0	2	1,50	0,64	0,52
Sapotaceae	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	0	1	1	2	0,90	0,38	0,51
Apocynaceae	<i>Lacmellea aculeata</i> (Ducke) Monach.	2	1	0	3	1,00	0,43	0,49
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber	0	2	0	2	1,50	0,64	0,48
Lecythidaceae	<i>Eschweilera atrapetiolata</i> S.A. Mori	0	2	0	2	1,50	0,64	0,47
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	0	1	1	2	0,90	0,38	0,47
Burseraceae	<i>Protium altissimum</i> (Aubl.) Marchand	0	2	0	2	1,50	0,64	0,44
Moraceae	<i>Brosimum angustifolium</i> Ducke	0	0	1	1	0,10	0,06	0,43
Linaceae	<i>Hebepetalum humirifolium</i> (Planch.) Benth.	0	2	0	2	1,50	0,64	0,42
Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	1	1	0	2	0,90	0,37	0,40
Quinaceae	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C. Sm.	1	1	0	2	0,90	0,37	0,40
Malpighiaceae	<i>Byrsonima dawa</i> (Poir.) DC.	0	2	0	2	1,50	0,64	0,39
Fabaceae	<i>Parkia gigantea</i> Ducke	0	0	1	1	0,10	0,06	0,36
Rubiaceae	<i>Chimarrhis turbinata</i> D.C.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,32
Fabaceae	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	0	0	1	1	0,10	0,06	0,32
Sapotaceae	<i>Pouteria antioquiensis</i> (A.C. Sm.) Baehni	0	1	0	1	0,70	0,32	0,29
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,28
Fabaceae	<i>Diplopteryx martiana</i> Benth.	0	0	1	1	0,10	0,06	0,28
Sapotaceae	<i>Ecclinusa gualanensis</i> Eyma	0	0	1	1	0,10	0,06	0,27
Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodri.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,26
Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,26
Vochysiaceae	<i>Qualea parensis</i> Ducke	0	1	0	1	0,70	0,32	0,25
Myristicaceae	<i>Pitrola michelii</i> Heckel	0	1	0	1	0,70	0,32	0,25
Phyllanthaceae	<i>Amanoa gualanensis</i> Aubl.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Moraceae	<i>Brosimum gualanense</i> (Aubl.) Huber	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Sapindaceae	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Lecythidaceae	<i>Eschweilera collina</i> Eyma	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Sapotaceae	<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Lauraceae	<i>Nectandra amazonum</i> Nees	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Sapotaceae	<i>Pouteria opposita</i> (Ducke) T. D. Penn	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Linaceae	<i>Rouquieria punctata</i> (Ducke) Ducke	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Siparunaceae	<i>Siparuna amazonica</i> (Mart.) A. DC.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,24
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	0	0	1	1	0,10	0,06	0,24
Fabaceae	<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex Benth.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,23
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St. Hil.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,23
Annonaceae	<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,23
Fabaceae	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	0	1	0	1	0,70	0,32	0,23
Sapotaceae	<i>Pouteria gualanensis</i> Aubl.	0	1	0	1	0,70	0,32	0,23
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0	1	0	1	0,70	0,32	0,23
Burseraceae	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	0	0	1	1	0,10	0,06	0,23
Annonaceae	<i>Xylopleta nitida</i> Dunal	0	0	1	1	0,10	0,06	0,22

 Workshop Internacional SUSTENTARE & WIPIS 2024 Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos www.sustentarewipis.com.br 18 a 22 de novembro Transmissão online + Evento gratuito Restrição: PUC Apoio Institucional: PUC, FSC-SP, APT, PCJ								
Fabaceae	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	0	0	1	1	0,10	0,06	0,19
Apocynaceae	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	0	1	0	1	0,70	0,32	0,18
Boraginaceae	<i>Cordia salicifolia</i> Cham.	0	0	1	1	0,10	0,06	0,18
Vochysiaceae	<i>Vochysia inundata</i> Ducke	1	0	0	1	0,10	0,05	0,17
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC) Mattos	0	0	1	1	0,10	0,06	0,16
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	1	0	0	1	0,10	0,05	0,16
Ebenaceae	<i>Diospyros melanotis</i> (Hiern.) A. C. Sm.	1	0	0	1	0,10	0,05	0,16
Sapotaceae	<i>Pouteria kruckovii</i> (A.C.Sm.) Baeloni	1	0	0	1	0,10	0,05	0,16
SOMA		48	295	51	394	231,60	100,00	100,00

Para a curva área-espécie, observou-se que a mesma não indicou estabilização (Figura 2). Os resultados do estudo são ratificados por Cain et al. (1956) [27] e Müller-Dombois & Ellenbergh (1974), os quais definem que o fato de não haver ponto de estabilização da curva em floresta tropicais é justificado, pois a medida em que se aumenta o tamanho da amostra, novas espécies são identificadas.

Figura 2: Curva espécie-área do componente arbóreo, considerando 20 parcelas permanentes, no ano de 2023 no Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



Fonte: Autores, 2023.

Resultados semelhantes foram encontrados por Carim et al. (2007) e Rodrigues et al. (2021), ambos em florestas secundárias, com uma não estabilização da curva, embora tenha sido constatado uma assíntota mínima. Por se tratar de floresta secundária, é esperado que novas espécies se adaptem e se estabeleçam às condições ambientais, resultando sempre em novos números cumulativos.

Na área estudada, 9,90% dos indivíduos estão concentrados no estrato inferior, 74,62% no estrato médio e 15,48% no estrato superior. Em linha de raciocínio, a maior concentração encontra-se no estrato médio, seguido do estrato superior e inferior. De acordo com Condé e Tonini (2013), esse resultado sugere que, nesta área, poucas espécies têm a capacidade de alcançar o dossel, com a maioria das espécies pertencentes ao grupo ecológico das secundárias tardias, seguidas das iniciais e pioneiras, corroborando com a maturação da floresta e heterogeneidade de espécies.

As espécies *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori e *Dendrobangia boliviana* Rusby apresentaram o maior número de indivíduos no estrato médio, ambas com 22 indivíduos. Para



o estrato superior, a espécie *Licania membranacea* Sargot ex Laness obteve a maior expressividade com 10 indivíduos e no estrato inferior, a espécies *Theobroma subincanum* Mart. apresentou maior número com 5 indivíduos.

A estrutura sociológica e o valor de importância ampliado (VIA) fornecem informações referentes à composição florística vertical dentro dos estratos da floresta, (Freitas e Magalhães, 2012). Analisando a estrutura vertical, a espécie *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori possui maior índice de posição sociológica, com 7,49% contribuindo com sua importância para a área de estudo (Tabela 3), com frequência em 85% da área estudada. Os mesmos resultados foram encontrados por Vieira et al. (2014) e Limeira et al. (2021).

Tabela 3: Posição sociológica relativa das dez espécies, com altura total, com maiores valores encontradas no Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.

Espécie	Classes de altura total (metros)			N	PsA	PsR
	8,00 F 19,66	19,67 F 31,33	> 31,34			
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	4	22	4	30	17,5	7,49
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	1	22	1	24	16,7	7,17
<i>Pourouma mollis</i> Trecúl	0	15	4	19	11,7	5,04
<i>Licania membranacea</i> Sargot ex Laness	5	13	1	19	10,5	4,49
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	1	13	0	14	9,9	4,22
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	9	10	0	19	8,6	3,68
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A.Mori	1	10	2	13	7,9	3,37
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	1	9	0	10	6,9	2,94
<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	1	9	0	10	6,9	2,94
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0	9	0	9	6,7	2,89

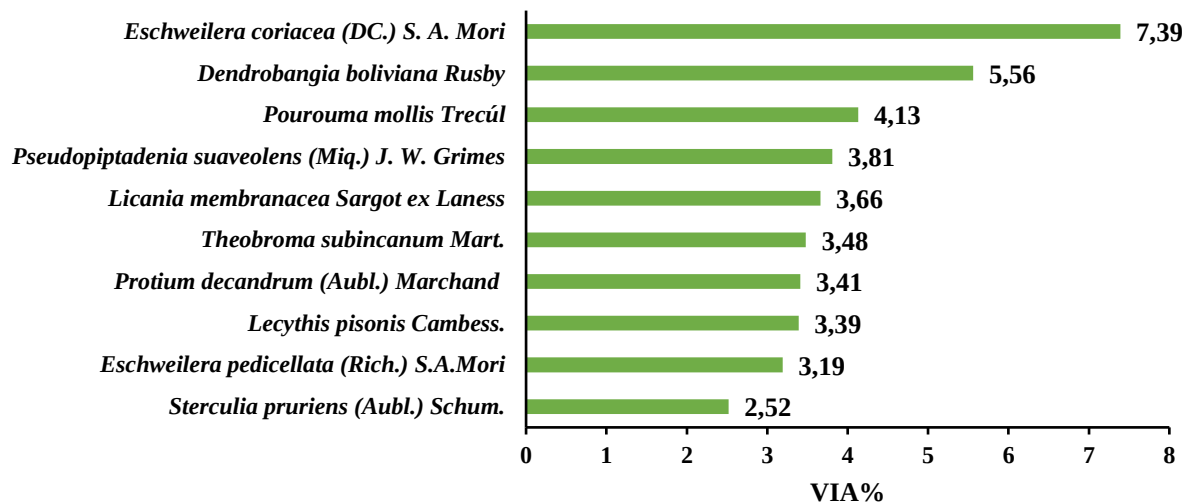
Comparando os resultados encontrados na posição sociológica relativa com o o valor de importância ampliado, observou-se que espécies ganharam ou perderam importância na comunidade florística, justificando-se pela inclusão das análises dos parâmetros da estrutura vertical (posição sociológica absoluta e relativa). As espécies *Iryanthera laevis* Markgr., *Poraqueiba guianensis* Aubl. e *Goupia glabra* Aubl. tiveram sua importância reduzida. Em contrapartida, as espécies *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) J.W.Grimes, *Lecythis pisonis* Cambess. e *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. ampliaram sua importância.

Outras espécies, como *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori, *Dendrobangia boliviana* Rusby, *Pourouma mollis* Trecúl, *Licania membranacea* Sargot ex Laness, *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand, *Theobroma subincanum* Mart. e *Eschweilera pedicellata* (Rich.) S.A.Mori pouco alteraram sua importância, justificado pela sua distribuição regular nas parcelas amostradas. Logo, são consideradas espécies dominantes da comunidade.

O valor de importância ampliado das dez espécies com maior representatividade, indica *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori com o primeiro lugar (Figura 3). Os resultados do valor de importância ampliado estão, inteiramente, ligados a densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e posição sociológica relativa das espécies.



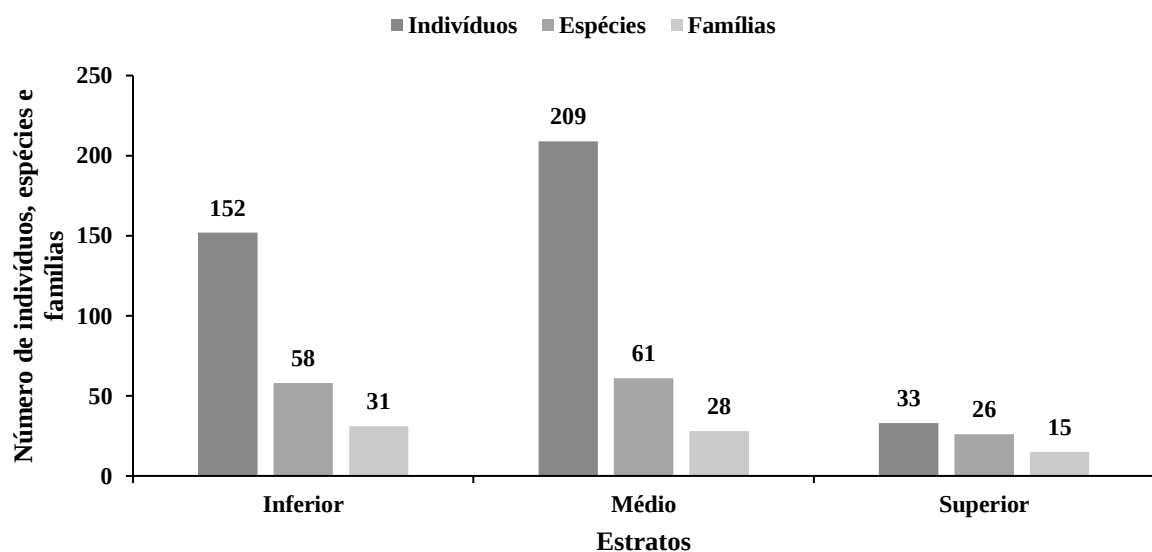
Figura 3: Valor de importância ampliada (VIA%) das dez espécies com os maiores valores encontrados no Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



Fonte: Autores, 2023.

Para os três aspectos de número de indivíduos, espécies e famílias, o estrato médio obteve a maior expressividade com 209 indivíduos, 61 espécies e 28 famílias, seguido do estrato inferior com 152 indivíduos, 58 espécies e 31 famílias e por último, o estrato superior com 33 indivíduos, 26 espécies e 15 famílias. Observa-se que a estrutura dos estratos segue o mesmo delineamento de classificação ordinal (Figura 4).

Figura 4: Número de indivíduos e de espécies entre as classes de estratos definidas no Parque Ecológico do Gunma, Santa Bárbara-PA, Brasil.



Fonte: Autores, 2023.



Os mesmos resultados, no estrato médio, foram encontrados por Condé e Tonini (2013), Dionísio et al. (2016) e Leão et al. (2019) com relatos de que poucos indivíduos alcançam o dossel florestal, devido a competição dos mesmos, por fatores, como por exemplo, disponibilidade de água, nutriente e, principalmente, de luz (Pires-O'brien, O'brien, 1995). Ainda para Leão et al. (2019), para que as espécies cheguem ao dossel, é necessário que haja pequenas clareiras.

A estrutura vertical da floresta permite uma caracterização mais precisa das espécies, definindo a importância de cada uma, presente na comunidade vegetal. Para Sousa Neto et al. (2018), a estrutura vertical é uma ferramenta sugestiva de sustentabilidade para o manejo florestal, pois demonstra o potencial existente na floresta de recursos madeireiros e não-madeireiros. O estudo apresentou estratos bem definidos, variando de sub-bosque a dossel florestal, com presença das espécies *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori, *Eschweilera pedicellata* (Rich.) S.A.Mori, *Licania membranacea* Sargot ex Laness e *Symphonia globulifera* (L.f.), *Ocotea caudata* (Nees) Mez, *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum., *Tapirira guianensis* Aubl. e *Dendrobangia boliviana* Rusby compondo todos os estratos, justificando-se que esses indivíduos possuem condições de adaptações a todos os estratos (Callegaro et al., 2012).

De Paula et al. (2004) afirmam que a distribuição dos indivíduos entre os estratos é decorrente da dinâmica de populações das espécies, podendo ser influenciada por fatores intrínsecos (produção e tipos de frutos e sementes, classificação sucessional e exigência de luz) e extrínsecos (ataques de insetos e patógenos, predação de frutos e sementes).

Os resultados dessa pesquisa evidenciam que o Parque Ecológico do Gunma apresenta indivíduos de diversas alturas, como muito baixa (até 19,66 m), média (entre 19,67 e 31,33 m) e superior (acima de 31,34 m). A distribuição desses indivíduos nos estratos reflete a dinâmica florestal, que está inteiramente ligada ao ciclo e hábito de vida dos mesmos, visto que, algumas famílias restringem-se às determinadas alturas e não exibem uma ampla distribuição nos compartimentos estruturais. Para Vieira et al. (2015), algumas espécies não chegam ao estrato superior por não possuírem capacidade para reproduzir ou regenerar no local e outras são típicas de estrato inferior e médio.

5. Conclusões

O Parque Ecológico do Gunma apresenta uma alta diversidade florística no estrato arbóreo, correspondendo com o grau de conservação do remanescente. A curva área-espécie não apresentou estabilização, mas seus índices avaliados foram considerados satisfatórios, pois se enquadram dentro dos padrões para florestas tropicais da região amazônica.

A *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A.Mori apresentou o maior valor de importância ampliada, indicando que a espécie é um grande alicerce para a comunidade, por apresentar adaptações ao ambiente com grande número de indivíduos.

Os resultados deste estudo ressaltam a importância de futuras ações de manejo e conservação na área do PEG, assim como ações de educação ambiental que podem ser desenvolvidas tanto com as comunidades do entorno quanto com os estudantes das localizadas escolas no município Santa Bárbara.



6. **Agradecimentos** (quando houver)
À Capes, pela concessão de bolsa.

7. Referências bibliográficas

AGUIAR, A.P.D.; VIEIRA, I.C.G.; ASSIS, T.O.; DALLA-NORA, E.L.; TOLEDO, P.M.; SANTOS-JUNIOR, R.A.O.; OMETTO, J.P.H. (2016). Land use change emission scenarios: Anticipating a forest transition process in the Brazilian Amazon. **Global Change Biology**. v. 22, p. 1821–1840.

ALBUQUERQUE, N.R. & MOLINARI, D.C. (2020). Caracterização da cobertura vegetal no Alto Curso da Bacia do Igarapé do Mindu-Manau (AM). **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 13, n. 1, p. 406-422. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.1.p406-422>. Acesso em: 7 abr. 2023.

ALENCAR, L. D. & CARDOSO, J. C. (2015). Paisagismo funcional: o uso de projetos que integram mais que ornamentação. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, v. 1, n.1, p. 1–7.

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** v.181, p. 1-20.

ATMIS, E.; GÜNSEN, H. B.; YÜCEDAG, C.; LISE, W. (2017). Factors affecting the use of urban forests in Turkey. **Turkish Journal of Forestry**, v.18, n.1, p. 1-10.

AVELAR, M.C.; PONTES, A.N.; DE PAULA, M.T. (2023). Educação ambiental para conservação dos elementos naturais do Parque Natural Municipal de Castanhal (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v. 18, n. 1, p. 299-317. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14032>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M.O.; PIRES, J.M.; & SILVA, N.T.S. (1956). Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. **American Journal of Botany**. v. 43, n. 10, p. 911-941. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1956.tb11184.x>. Acesso: 26 mai. 2023.

CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ARAUJO, A. C. B.; KANIESKI, M. R.; FLOSS, P. A.; GRACIOLI, C. R. (2012). Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 305-311. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000200019>. Acesso: 26 mai. 2023.

CARIM, S.; SCHWARTZ, G. & SILVA, M.F.F. (2007). Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta Botanica Brasilica**. v. 21, n. 2, p. 293-308. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062007000220005>. Acesso em: 26 mai. 2023.



CARVALHO, J.O.P. de. (1982). Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na Região do Tapajós no Estado do Pará. Curitiba. Tese de Mestrado. UFPR.

CONDÉ, T. M.; TONINI, H. (2013). Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 43, n. 3, p. 247-260. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672013000300002>.

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**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 215-228. ISSN 1984-2295. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.1.p215-228>. Acesso em: 23 abr. 2023.

CHAVES, A.C.G.; SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAJÁ, P.B. (2013). A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológicos para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**. v. 9, n. 2, p. 42. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v9i2.449>. Acesso em: 15 mai. 2023.

DE PAULA, A. D.; SILVA, A. F.; MARCO JÚNIOR, P.; SANTOS, F. A. M., SOUZA, A. L. (2004). Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 3, p. 407-423. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000300002>.

DIAS, N.; FRANCELINO, D. & ALMEIDA, L. (2020). Análise da cobertura vegetal como indicador de qualidade de vida no município de Barbacena-Mg. **Enciclopédia Biosfera**. v. 17, n. 32, p. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/13>. Acesso em: 07 mai. 2023.

DIONISIO, L. F. S.; BONFIM FILHO, O. S.; SOUZA CRIVELLI, B. R.; GOMES, J. P.; OLIVEIRA, M. H. S.; CARVALHO, J. O. P. (2016). Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. *Revista Agro@mbiente On-Line*, v. 10, n. 3, p. 243-252. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i3.3381>.

FAN, P.; XU, L.; YUE, W.; CHEN, J. (2017). Acessibilidade do espaço verde urbano público em uma periferia urbana: o caso de Xangai. **Landscape and Urban Planning**. v. 165, p. 177-192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.007>. Acesso em: 15 mai. 2023.

FINOL, V.H. (1971). Nuevos parâmetros a considerarse en el analisis estructurais de las Selvas Virgens Tropicales. **Rev. For. Venezolana, Mérida**. v. 14, n. 21, p. 29-42.

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**. 1ed. Belém: UEPA/SIBIUEPA. v. 1, p. 34-50.



FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 14 set. 2022.

FREITAS, W.K. DE.; MAGALHÃES, L.M.S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-539, 2012.

JAKOVAC, C.C.; BONGERS, F.; KUYPER, T.W.; MESQUITA, R.C.G.; PEÑA-CLAROS, M. (2016). Land use as a filter for species composition in Amazonian secondary forests. **Journal of Vegetation Science**. v. 27, p. 1104–1116.

GALVÃO, J.R.; PINHEIRO, V.J.F.; OLIVEIRA, L. DE A.; SANTANA, M. A. DE C.; MUSSIO, Y.P. (2021). Structural Parameters of a Macro Drainage Area in Belém, state of Para. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 7, p. e38210716673. DOI: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16673>. Acesso em: 28 mai. 2023.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Municípios**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

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

LEÃO, N.; PEREIRA, J. F.; FELIPE, S. H.; MORAES, A. C.; KATO, O. (2019). Estratificação vertical em área de coleta de sementes da terra indígena parakanã, estado do Pará, Brasil. **Enciclopedia biosfera**, [S. l.], v. 16, n. 29. DOI: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/228>. Acesso em: 11 jun. 2023.

LIMA, R.C.; SILVA, B.M. DA S. E.; SOTTA, E.D.; COUTERON, P.; APARÍCIO, P. DA S.; SANTOS, V.F. DOS.; BUENO, R.L.; SANTOS, Y.K.S. DOS.; RAMOS, M.B.B. (2019). Análise fitossociológica de um trecho de floresta ombrófila densa na Amazônia Oriental. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**. v. 2, n. 2, p. 89-100. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.5935/2595-4407/rac.immes.v2n2p89-100>. Acesso: 15 mai. 2023.

LIMEIRA, M.M.C.; RAMOS, Y.A.; SOUSA, M.V.R. DE.; COELHO, M.C.B.; VARAVALLO, M.A.; ATAIDE, Y.S.B.; SANTOS, A.F. DOS.; ERPEN, M.L. (2021). Estrutura e composição florística em área de Floresta Ombrófila Densa sob manejo florestal. **Advances in Forest Science**. v. 8, n. 2, p. 1389-1401. DOI: <http://dx.doi.org/10.34062/afs.v8i2.10975>. Acesso: 15 mai. 2023.

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, v.5, p.574-580.

MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. (1999). Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos** 1:236-267.



MATTEUCCI, SD. & COLMA, A. (1982). **Metodologia para el estudio de la vegetation. Washington, the General Secretariat of the Organization of American States**, 168 p.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. Tropicos.org. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Home.aspx>. Acesso em: 03 maio. 2022.

MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. (1974). **Aims and methods of vegetation ecology**. J. Wiley & Sons. 547p. New York.

NEVES, J.A.S.; ALMEIDA, E.F.; NUNES, H.C.B.; LIMA JÚNIOR, A.C.R.; ANJOS, E.M.F.; RODRIGUES, A.R.M.; DE PAULA, M.T. (2020). Caracterização florística e fitossociológica em uma unidade de conservação, no município de Belém, Pará. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**. v. 11, n. 7, p. 74-82. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0007>. Acesso em: 15 abr. 2023.

OLIVEIRA, M. T.; GANEM, K. A.; BAPTISTA, G. M. M. (2017). Análise sazonal da relação entre sequestro de carbono e ilhas de calor urbanas nas metrópoles de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília. **Revista Brasileira de Cartografia**. v. 69, n. 4.

PILLAR, V.D. (1998). Sampling sufficiency in ecological surveys. **Abstracta Botanica**. v. 22, p. 3748.

PIRES-O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. (1995). Ecologia e modelamento de florestas tropicais. Belém: FCAP. 400p.

RODRIGUES, C.F.A.; RUSCHEL, A.R.; MENDES, F. DA S.; CARNEIRO, F. DA S.; SANTOS, J.C. DOS.; SOUSA, M.A.R. de. (2021). Phytosociology and temporal analysis of the urban forest fragmente Capoeira do Black, Belém, Pará. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n. 2, p. e11010212301. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12301>. Acesso em: 26 mai. 2023.

SANQUETTA, C.R. et al. (2014). **Inventários florestais: planejamento e execução**. 3ª ed. – Curitiba. 406 p.

SENE, T.S.; SANTOS, C.S.; SCHEFFER, S.M.; MOURA, R.R. & COSTA, L.C. (2020). Política urbana da cidade de Ponta Grossa/PR: a ordenação do solo urbana e a sua relação com os recursos hídricos. **Serviço Social em Revista**. v. 23, n. 1, p. 160-177. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-4842.2020v23n1p160>. Aceso em: 7 mai. 2023.

SILVA, A.L.; LONGO, R.M.; BRESSANE, A.; CARVALHO, M.F.H. (2019). Classificação de fragmentos florestais urbanos com base em métricas da paisagem. **Ciência Florestal**. v. 29, nº 3, p. 1254-1269, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509830201>. Acesso em: 17 mai. 2023.

SOUSA NETO, E. N.; DE PAULA, A.; TAGLIAFERRE, C.; BARRETO-GARCIA, P. B.; LONGUE JÚNIOR, D. (2018). Performance assessment of methodologies for vertical



stratification in native forests. *Ciência Florestal*, v. 28, n. 4, p. 1583-1591. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509835106>. Acesso: 7 mai. 2023.

SCHILLING, A.C.; BATISTA, J.L.F. (2008). Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasil. Bot.** v.31, n.1, p.179-187.

TOREZAN, J.M.D. (2020). **Amostragem e monitoramento de fauna e flora na floresta estacional**. [livro eletrônico] / organizador: José Marcelo D. Torezan; autores Alba Lúcia Cavalheiro... [et al.]. – Londrina: Eudel 242p.

TRINDADE, A.R.; BELTRÃO, N.E.; TAVARES, P.A.; MARTINS, A.C.C.M. (2021). Mapeamento de remanescentes florestais em área urbanas: uso de dados espaciais para estimativa de índice de áreas verdes e de sequestro de carbono. **Revista GeoNordeste**. n. 1, p. 77-93. DOI: <https://doi.org/10.33360/10.33360/RGN.2318-2695.2021.i1.p.77-93>. Acesso em: 17 mai. 2023.

VELAZCO, S.J.E.; GALVÃO, F.; KELLER, H.A.; BEDRIJ, N.A. (2015). Florística e fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual, reserva privada Osununú-Misiones, Argentina. **Floresta e Ambiente**. v. 22, n. 1, p. 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.038513>. Acesso em: 23 abr. 2023.

VIEIRA, D.S.; GAMA, J.R.V.; RIBEIRO, R.B.S.; XIMENES, L.C.; CORREA, V.V.; ALVES, A.F. (2014). Comparação estrutural entre floresta manejada e não manejada na comunidade Santo Antônio, Estado do Pará. **Ciência Florestal**. v. 24, n. 4, p. 1067-1074. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-509820142404025>. Acesso: 15 mai. 2023.

VIEIRA, D. S.; GAMA, J. R. V.; OLIVEIRA, M. L. R.; SILVA RIBEIRO, R. B. (2015). Análise estrutural e uso múltiplo de espécies arbóreas em florestas manejadas no médio vale do rio Curuá-Una, Pará. *Revista Floresta*, v. 45, n. 3, p. 465-476, 2015. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v45i3.35584>. Acesso: 7 mai. 2023.

WATRIN, O.S.; Ruschel, A.R.; Rodrigues, C.F.A.; Silva, T. M.; Soares, M. H. M. (2019). Capoeira do Black: histórico e análise da dinâmica espacial de pequeno fragmento florestal no perímetro urbano de Belém, PA. **Embrapa Amazônia Oriental**: Belém, 28p. (Documentos 451 - Embrapa Amazônia Oriental).

WATT, A.S. 1947. Pattern and process in the plant community. **Journal of Ecology**. v. 35, p. 1-22.