



Florística e estrutura de um fragmento de floresta urbana na cidade de Macapá, Amazônia oriental

Floristics and structure of a fragment of urban forest in the city of Macapá, eastern Amazon

Adriano Castelo dos Santos ¹ , Juliana Baia da Silva ² , João da Luz Freitas ¹ , Mayara Leite de Amorim ¹ 

RESUMO

A floresta Amazônica representa um terço das florestas tropicais do mundo, desempenhando papel imprescindível na manutenção de serviços ecológicos, tais como garantir a qualidade do solo, dos estoques de água doce e proteger a biodiversidade. O objetivo deste estudo foi realizar o inventário florístico para avaliar a diversidade, analisar a estrutura diamétrica e classificação sucessional, além da síndrome de dispersão de espécies vegetais de um fragmento de floresta urbana na cidade de Macapá. O estudo foi realizado no fragmento de floresta urbana Museu Sacaca. Para a realização do inventário foram instaladas 23 parcelas retangulares medindo 10 x 20 m (200 m²) e equidistantes 10 m. O fragmento avaliado mostrou diversidade intermediária com boa distribuição das espécies no local. Quanto à distribuição diamétrica houve maior concentração de indivíduos nas classes de menor tamanho de diâmetro. Já na estrutura vertical, foi observada maior concentração de árvores com altura de 10 a 15 m. Entre os principais usos, destacam-se as espécies com fins alimentícios (frutíferas). A maioria das espécies apresentou síndrome de dispersão predominantemente zoocórica, sendo o grupo das secundárias e clímax o de maior prevalência de espécies no local.

Palavras-chave: Conservação; Ecologia; Inventário; Museu Sacaca.

ABSTRACT

The Amazon forest represents a third of the world's tropical forests, playing an essential role in maintaining ecological services, such as ensuring soil quality and freshwater stocks and protecting biodiversity. The main objective of this study was to carry out a floristic inventory to evaluate diversity and analyze the diametric structure and successional classification, in addition to the dispersion syndrome of plant species in a fragment of urban forest in the city of Macapá. The study was carried out in the Sacaca Museum urban forest fragment. To carry out the inventory, 23 rectangular plots measuring 10 x 20 m (200 m²) and 10 m equidistant were installed. The fragment evaluated showed intermediate diversity with a good species distribution in the location. Regarding diameter distribution, there was a greater concentration of individuals in the smaller diameter classes. In the vertical structure, a greater concentration of trees with a height of 10 to 15 m was observed. Among the main types of use, species for food/fruit purposes stand out. Most species presented a predominantly zoochoric dispersal syndrome, with the secondary and climax groups having the highest prevalence of species at the site.

Keywords: Conservation; Ecology; Inventory; Sacaca Museum.

¹ Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá;

² Universidade do Estado do Amapá (UEAP);

Autor correspondente Adriano Castelo dos Santos: adrianosantos@iepa.ap.gov.br

Recebido em: 11/12/2025. Aceito em: 24/05/2026.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado. 

1 INTRODUÇÃO

A floresta Amazônica representa um terço das florestas tropicais do mundo, desempenhando papel imprescindível na manutenção de serviços ecológicos, como garantir a qualidade do solo, dos estoques de água doce e a proteção da biodiversidade (Guerra; Rocha; Nodari, 2015). Abriga imensa biodiversidade, com milhares de espécies de plantas e animais, algumas ainda desconhecidas ou pouco estudadas (Ter Steege *et al.*, 2013; Moran, 2017). Além disso, a floresta Amazônica é um reservatório natural e grandioso da diversidade vegetal em relação ao planeta, onde em cada um de seus diferentes âmbitos florestais possui diferentes estruturas florísticas, na maioria das vezes sendo exclusivas de cada local (Oliveira; Amaral, 2004).

Em meio ao processo de urbanização das cidades, as áreas de vegetação remanescente são denominadas por muitos autores como pertencentes aos sistemas de suporte à vida. Quando inseridas no contexto urbano, passam a integrar a chamada “infraestrutura verde”, composta também por praças, bosques, parques, cinturões verdes e demais estruturas que, além de apresentarem funções estéticas e de lazer, são significantes para o processo ecológico natural (Camargo *et al.*, 2013; Londe; Cezar, 2014).

Segundo Silva, Fontes e Faria (2019), as florestas urbanas constituem um ambiente de mitigação para os efeitos adversos da urbanização não planejada, tais como poluição atmosférica, sonora, mudança climática, alteração ou desaparecimento de cursos d’água, desmatamento, isolamento dos remanescentes florestais e a intensa interferência humana. Além disso, a presença das áreas florestadas no ambiente urbano promove a oferta de serviços ecossistêmicos, tais como sequestro de carbono, redução das ilhas de calor e poluição do ar, bem como absorção das águas pluviais (Giacon; Valente; Cardoso-Leite, 2022).

A fitossociologia é uma das áreas de maior relevância na Ecologia (Imaña-Encinas *et al.*, 2009). Segundo Chaves *et al.* (2013) o uso sustentável e conservação dos recursos naturais da região Amazônica, bem como os estudos relacionados à composição florística e à estrutura fitossociológica de populações florestais, são imprescindíveis, pois oferecem elementos para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas formações, parâmetros essenciais para o manejo e regeneração dos distintos grupos de vegetais. Além disso, levantamentos florísticos e fitossociológicos contribuem para reduzir a escassez de informações no âmbito do setor florestal, favorecendo a conservação e uso múltiplo da floresta (Silva; Matos; Ferreira, 2008).

Atualmente, a conservação da biodiversidade destaca-se como um dos maiores desafios ambientais, devido ao elevado índice de perturbações antrópicas nos ecossistemas brasileiros. Nesse cenário, estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica são fundamentais, pois fornecem subsídios para compreender a organização e a dinâmica florestal, parâmetros imprescindíveis para o manejo e a regeneração dessas formações (Capelo; Aguiar, 2021). Tais problemas podem ser avaliados através de inventários florestais, os quais qualificam e quantificam as espécies vegetais ocorrentes, para a tomada de decisão referente ao uso da terra (Higuchi *et al.*, 1982).

Diante do exposto, o principal objetivo deste estudo foi realizar o inventário florístico para avaliar a diversidade, analisar a estrutura diamétrica e classificação

sucessional de espécies vegetais de um fragmento de floresta urbana na cidade de Macapá, Amapá.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em um fragmento de floresta urbana Museu Sacaca, localizado na Av. Feliciano Coelho, 1509, Macapá-AP (Figura 1). A área total do museu corresponde a aproximadamente 2 hectares de floresta remanescente conservada.

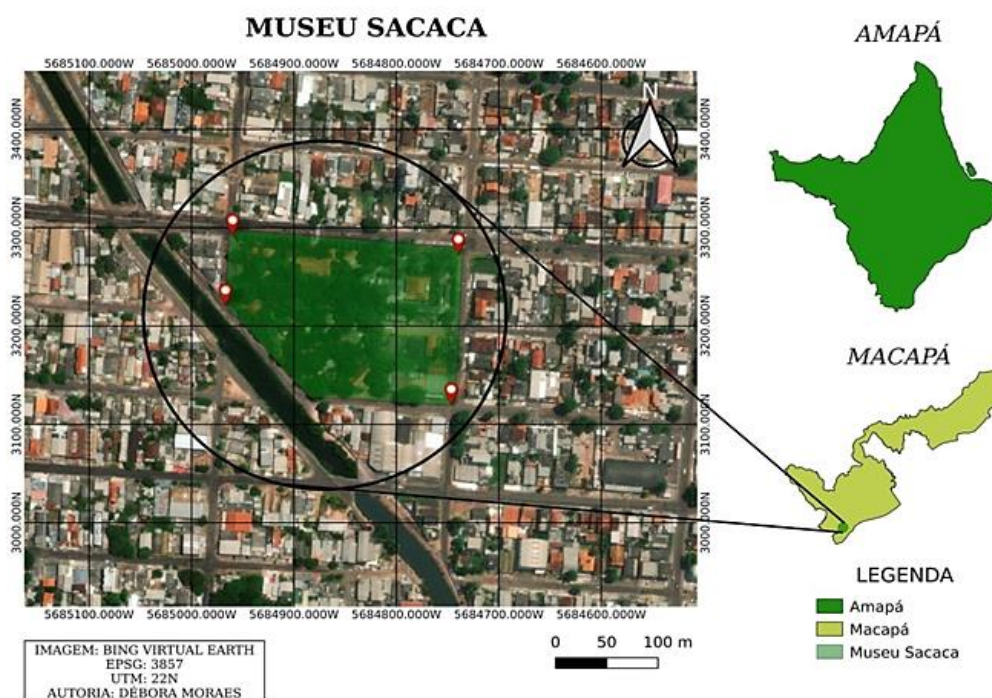


Figura 1. Localização do Museu Sacaca em Macapá, Estado do Amapá
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O local de estudo oferece visitação aberta à população e também é utilizado para pesquisas, especialmente relacionadas ao potencial de plantas medicinais ali presentes. O clima é equatorial, quente e úmido, com temperatura máxima de 32,6 °C e mínima de 25 °C.

As tipologias das vegetações encontradas no local são florestas de terra firme e de várzea, com presença de espécies exóticas (*Artocarpus heterophyllus* Lam. - jaqueira, *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis - pau-brasil, *Muraya paniculata* (L.) Jack - murta, etc.).

2.2 COLETA DE DADOS

Para a realização do inventário, foram instaladas 23 parcelas retangulares, medindo 10 x 20 m (200 m²), equidistantes 10 m, total amostrado equivalente a 4.600 m² (0,46 ha). O levantamento de campo foi realizado no período de duas semanas

consecutivas, nos meses de abril e maio de 2024, empregando-se a metodologia de amostragem sistemática da vegetação (Soares; Paula Neto; Souza, 2017).

O limite de inclusão para coleta de dados levou em consideração todos os componentes da vegetação com circunferência à altura do peito (CAP), medida a 1,30 m do solo, > 30 cm. Os dados foram coletados com uso de trena/fita métrica, com as alturas das plantas sendo estimadas a partir do uso de módulos de podão de 2 m. Todos os indivíduos amostrados foram identificados com placas de alumínio numeradas sequencialmente, fixadas no fuste de cada indivíduo mensurado. Posteriormente os dados de CAP foram convertidos em diâmetro a 1,30 m acima do solo (DAP), para análise da estrutura diamétrica e cálculos dos parâmetros fitossociológicos da vegetação.

A identificação botânica ocorreu por meio de nomes vulgares e científicos, com o auxílio de mateiro/parabotânico com experiência na região, com confirmação dos nomes por comparação com exsicatas do Herbário Amapaense (HAMAB). A nomenclatura das famílias botânicas foi atualizada de acordo com o sistema APG IV, e a grafia e autoria dos nomes científicos foram verificadas na base de dados da Flora do Brasil (2021).

Para caracterização estrutural da vegetação, foram avaliados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR) e Valor de Importância (VI) para cada espécie do inventário, de acordo com Müller-Dombois e EleMBERG (1974), adaptado de Souza e Soares (2013):

$$Vli(\%) = \frac{DAi + FRi + DoRi}{3} \quad (1)$$

Em que: Vli (%) = valor de importância da i-ésima espécie

A estrutura etária da comunidade arbórea foi analisada por meio da distribuição de frequências de diâmetros (cm), divididas em classes de DAP com intervalos, definidos segundo a regra de Sturges (1926). Para a avaliação da distribuição hipsométrica, foram utilizadas classes de altura com intervalos de 5 m. A diversidade de espécies no local foi estimada pelos índices de Shannon e equabilidade de Pielou (Magurran, 1989).

Para análise e classificação sucessional, as espécies foram agrupadas em categorias ecológicas: pioneiras, secundárias, espécies clímax ou sem caracterização definida (Gandolfi; Leitão Filho; Bezerra, 1995). Em seguida, as espécies foram classificadas de acordo com sua síndrome de dispersão, conforme proposto por Van Der Pijl (1982). As espécies não identificadas foram consideradas sem classificação definida. Todas as análises e elaboração de gráficos foram realizadas a partir do Software R (R Development Core Team, 2024).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ASPECTOS FLORÍSTICOS

De maneira geral, foram levantados e identificados 320 componentes da vegetação, representando uma riqueza de 63 espécies, distribuídas num total de 22 famílias e 55 gêneros botânicos (Figura 2). Destaca-se o gênero *Euterpe*, com 82 indivíduos, seguido dos gêneros *Carapa* e *Syagrus*, com 22 indivíduos cada. Os 10 principais gêneros apresentados

na figura 2 totalizaram cerca de 204 indivíduos, contribuindo com 63,75% da abundância total do local.

O número de gêneros e famílias do presente estudo é considerado elevado quando comparado ao trabalho de Silva (2012), realizado em uma floresta urbana em Pernambuco, no qual, em uma área de 69,29 ha, foram registrados 395 indivíduos distribuídos em 40 espécies, pertencendo a 38 gêneros e 24 famílias botânicas. Embora a riqueza observada neste estudo (63 espécies) supere numericamente os achados de Silva (2012) em uma área consideravelmente maior, é necessária cautela nessa interpretação. A diferença de esforço amostral e o tamanho total das áreas comparadas impedem uma conclusão direta sobre a diversidade, uma vez que áreas menores e fragmentadas podem apresentar densidades de indivíduos e padrões de borda distintos de fragmentos extensos.

Com menor representatividade, foram registrados 18 gêneros com apenas um indivíduo cada, sendo eles: *Andira*, *Aparisthium*, *Bixa*, *Byrsonima*, *Cenostigma*, *Chrysobalanus*, *Cydistax*, *Dipteryx*, *Eugenia*, *Hymenaea*, *Livistona*, *Mora*, *Parkia*, *Pentaclethra*, *Psidium*, *Schizolobium*, *Socratea* e *Swietenia*. Já os gêneros classificados na categoria “outros” na Figura 2 totalizam 116 indivíduos distribuídos em 45 gêneros, contribuindo com cerca de 36,25% da abundância total do local.

Em um fragmento de floresta urbana em Belém-PA, estudado por Lau, Ferreira e Jardim (2020), os autores constataram que a alta representatividade da *Euterpe* está associada à sua alta capacidade adaptação e rebrota em ambientes urbanos, resultando em um grande número de palmeiras jovens. Em outro fragmento urbano com 2 ha, Cielo e Santin (2002) registraram 67 gêneros, valor aproximado ao observado no presente trabalho para uma área do mesmo tamanho.

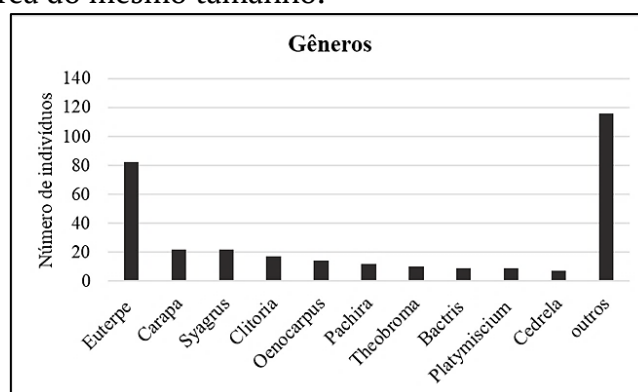


Figura 2. Principais gêneros botânicos de indivíduos amostrados em ambiente de floresta urbana na cidade de Macapá, Amapá

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Segundo Vianna (2024), o gênero *Euterpe* possui ampla distribuição no território brasileiro, principalmente norte, centro-oeste e sudeste, sendo representado por cinco espécies e duas variedades. O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é a palmeira mais importante do gênero conhecida no Brasil e pode ser cultivada tanto em sistemas de consórcio quanto em cultivo solteiro (Rodrigues *et al.*, 2016). Por outro lado, as duas espécies do gênero *Carapa* (*C. guianensis* e *C. procera*), amplamente distribuídas na Amazônia, são reconhecidas pela alta qualidade da madeira e pelo óleo extraído, frequentemente utilizadas para fins medicinais e cosméticos (Ferraz *et al.*, 2002).

As famílias botânicas com maior representatividade em termos de abundância de indivíduos foram Arecaceae, com 145 indivíduos, seguidas por Fabaceae (46), Meliaceae (30), Malvaceae (24) e Anacardiaceae (9). Destaca-se que as 10 famílias ilustradas na figura 3 totalizaram 287 indivíduos, correspondendo a 89,6 % da abundância total.

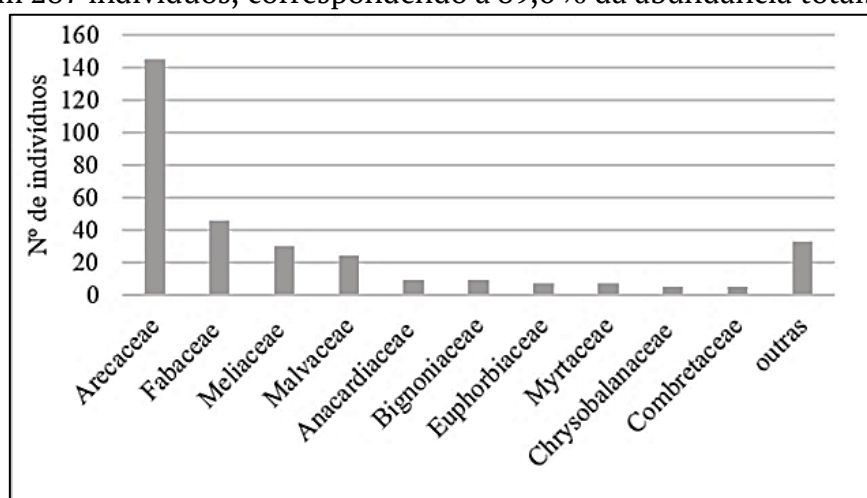


Figura 3. Principais famílias botânicas de indivíduos amostrados em ambiente de floresta urbana na cidade de Macapá, Amapá

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Por outro lado, as famílias de menor representatividade totalizam 12, sendo elas: Moraceae, Humiriaceae, Sapotaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Rubiaceae, Urticaceae, Lamiaceae, Lecythidaceae, Oxalidaceae, além de Bixaceae e Malpighiaceae, estas últimas representadas apenas por um indivíduo cada. As famílias agrupadas como “outras” na figura 3 correspondem a um total de 33 indivíduos, representando 10,3% da abundância do local.

Sobre esse aspecto, em um levantamento florístico realizado por Araújo *et al.* (1997), na região do Cerrado Central do Brasil, em fragmento florestal em área urbana, foram registradas algumas das 10 principais famílias também apresentadas neste estudo, sendo estas: Fabaceae, Anacardiaceae, bignoniaceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae. Esse resultado evidencia a ampla distribuição geográfica dessas famílias tendo em vista os diferentes biomas.

No trabalho de Almeida Júnior *et al.* (2021), em um fragmento urbano no Parque Estadual em São Luís do Maranhão, foram registradas 51 famílias, número superior ao observado no presente estudo, reflexo esperado face ao maior gradiente ambiental amostrado (125 ha). Além disso, autores registraram a Família Arecaceae e Fabaceae dentre as mais representativas e com maior riqueza, além de Anacardiaceae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae e Euphorbiaceae, reforçando a frequência dessas famílias em diferentes estudos.

Segundo Souza *et al.* (2019), a família Arecaceae desempenha papel fundamental para manutenção do equilíbrio do ecossistema, sendo composta majoritariamente por espécies nativas da Amazônia e considerada a terceira família mais importante para uso humano. Ainda, para Lau, Ferreira e Jardim (2020), a família Fabaceae apresenta ampla distribuição geográfica e pode se adaptar bem aos trópicos, apresentando grande vantagem na dispersão de sementes por animais, água ou vento.

De maneira geral, os resultados apresentados reforçam a importância da conservação e manutenção da vegetação existente na área do Museu Sacaca, destacando a importância ecológica e potencial medicinal das espécies que ali habitam.

3.2 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

A tabela 1 apresenta os resultados para os principais parâmetros fitossociológicos da vegetação avaliada na área do Museu Sacaca. De acordo com a classificação pelo maior valor de importância (VI) é possível observar que a espécie *Euterpe oleracea* Mart. destaca-se com 12,68% em relação as demais, seguida de *Carapa guianensis* Aubl. com 7,44%, *Clitoria fairchildiana* R.A.Howard (6,72%), *Pachira aquatica* Aub. (5,32%), estas quatro espécies totalizam cerca de um terço do (VI) total.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos de um fragmento de floresta urbana na cidade de Macapá, Amapá

ESPÉCIES	N	DA	DR	Do				FA	FR	VI
				A	DoR					
		178,2	25,6							
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	82	6	3	2,44	4,24	56,52	8,18			12,68
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	22	47,83	6,88	5,63	9,77	39,13	5,66			7,44
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	17	36,96	5,31	6,01	10,44	30,43	4,40			6,72
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	12	26,09	3,75	5,22	9,06	21,74	3,14			5,32
<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	9	19,57	2,81	4,35	7,54	21,74	3,14			4,50
<i>Spondias mombin</i> L.	7	15,22	2,19	4,09	7,10	21,74	3,14			4,14
<i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc.	16	34,78	5,00	0,50	0,87	30,43	4,40			3,43
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	2	4,35	0,62	4,74	8,23	8,70	1,26			3,37
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	11	23,91	3,44	1,21	2,10	26,09	3,77			3,10
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	6	13,04	1,88	2,05	3,57	17,39	2,52			2,65
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	4	8,70	1,25	1,82	3,15	17,39	2,52			2,31
<i>Terminalia catappa</i> L.	5	10,87	1,56	1,73	3,01	13,04	1,89			2,15
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	9	19,57	2,81	0,35	0,60	17,39	2,53			1,98
<i>Cedrela odorata</i> L.	7	15,22	2,19	0,22	0,38	21,74	3,14			1,90
<i>Inga cinnamomea</i> Spruce ex Benth.	3	6,52	0,94	1,46	2,54	13,04	1,89			1,79
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	9	19,57	2,81	0,22	0,38	13,04	1,89			1,69
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	4	8,70	1,25	1,42	2,47	8,70	1,26			1,66
<i>Ficus</i> sp.	4	8,70	1,25	0,96	1,67	13,04	1,89			1,60
<i>Crescentia cujete</i> L.	5	10,87	1,56	0,25	0,43	17,39	2,52			1,50
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	2	4,35	0,62	1,28	2,21	8,70	1,26			1,37
<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	3	6,52	0,94	0,66	1,15	13,04	1,89			1,33
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	4	8,70	1,25	1,07	1,86	4,35	0,63			1,25
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	3	6,52	0,94	0,52	0,90	13,04	1,89			1,24
<i>Cocos nucifera</i> L.	4	8,70	1,25	0,28	0,48	13,04	1,89			1,21
<i>Mangifera indica</i> L.	2	4,35	0,62	0,98	1,69	8,70	1,26			1,19
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	1	2,17	0,31	1,36	2,35	4,35	0,63			1,10
<i>Inga edulis</i> Mart.	3	6,52	0,94	0,26	0,46	13,04	1,89			1,09

ESPÉCIES	N	DA	DR	Do		FA	FR	VI
				A	DoR			
<i>Gaulettia canomensis</i> (Mart.) Sothers & Prance	4	8,70	1,25	0,41	0,72	8,70	1,26	1,07
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	3	6,52	0,94	0,58	1,02	8,70	1,26	1,07
<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	3	6,52	0,94	0,10	0,18	13,04	1,89	1,00
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	2	4,35	0,62	0,61	1,05	8,70	1,26	0,98
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	3	6,52	0,94	0,41	0,70	8,70	1,26	0,97
<i>Syagrus</i> sp.	6	13,04	1,88	0,16	0,28	4,35	0,63	0,93
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	3	6,52	0,94	0,31	0,53	8,70	1,26	0,91
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	3	6,52	0,94	0,26	0,45	8,70	1,26	0,88
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	3	6,52	0,94	0,20	0,34	8,70	1,26	0,85
<i>Gmelina</i> sp.	2	4,35	0,62	0,16	0,27	8,70	1,26	0,72
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	2,17	0,31	0,65	1,13	4,35	0,63	0,69
<i>Annona reticulata</i> L.	3	6,52	0,94	0,25	0,43	4,35	0,63	0,66
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	3	6,52	0,94	0,08	0,13	4,35	0,63	0,57
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	1	2,17	0,31	0,40	0,69	4,35	0,63	0,55
<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	1	2,17	0,31	0,35	0,61	4,35	0,63	0,52
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	1	2,17	0,31	0,30	0,52	4,35	0,63	0,49
<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	2	4,35	0,62	0,04	0,07	4,35	0,63	0,44
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	1	2,17	0,31	0,17	0,29	4,35	0,63	0,41
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	1	2,17	0,31	0,15	0,25	4,35	0,63	0,40
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	1	2,17	0,31	0,12	0,21	4,35	0,63	0,38
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	1	2,17	0,31	0,11	0,20	4,35	0,63	0,38
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	1	2,17	0,31	0,09	0,16	4,35	0,63	0,37
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	1	2,17	0,31	0,09	0,16	4,35	0,63	0,37
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	1	2,17	0,31	0,08	0,13	4,35	0,63	0,36
<i>Averrhoa carambola</i> L.	1	2,17	0,31	0,07	0,13	4,35	0,63	0,36
<i>Andira parviflora</i> Benth.	1	2,17	0,31	0,06	0,10	4,35	0,63	0,35
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	1	2,17	0,31	0,05	0,08	4,35	0,63	0,34
<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	1	2,17	0,31	0,04	0,08	4,35	0,63	0,34
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	1	2,17	0,31	0,02	0,04	4,35	0,63	0,33
<i>Theobroma cacao</i> L.	1	2,17	0,31	0,02	0,04	4,35	0,63	0,33
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	1	2,17	0,31	0,02	0,04	4,35	0,63	0,33
<i>Psidium acidum</i> (DC.) Landrum	1	2,17	0,31	0,02	0,03	4,35	0,63	0,32
<i>Bixa orellana</i> L.	1	2,17	0,31	0,02	0,03	4,35	0,63	0,32
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	2,17	0,31	0,02	0,03	4,35	0,63	0,32
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	1	2,17	0,31	0,02	0,03	4,35	0,63	0,32
<i>Swietenia macrophylla</i> King	1	2,17	0,31	0,02	0,03	4,35	0,63	0,32
Total	320	-	100	-	100	-	100	100

*N: número de indivíduos, DA: densidade absoluta, DR: densidade relativa, DoA: dominância absoluta, DoR: dominância relativa, FA: frequência absoluta, FR: frequência relativa e VI: valor de importância da espécie

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

As 10 principais espécies representam 50% do valor de importância (VI) total. A espécie com o maior VI representa um alto potencial produtivo e características ecológicas relevantes para o manejo sustentável, conforme Cymerys e Shanley (2005). Entre as espécies que apresentaram menores VI registrado estão: *Psidium acidum* (DC.) Landrum, *Bixa orellana* L., *Eugenia uniflora* L., *Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma, *Swietenia macrophylla* King, todas com VI de 0,32.

No estudo de Metzker (2019), realizado em Parauapebas-PA, com metodologia similar à do presente trabalho, a espécie mais abundante também foi a *E. oleracea*, com frequência de 17,61% e de 53 indivíduos, evidenciando o seu alto potencial de adaptação e ampla ocorrência nas várzeas da região Amazônica.

Destaca-se ainda a presença da espécie exótica pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), representada por somente 3 indivíduos com VI de 0,91. Introduzida na região e explorada no período colonial, essa espécie encontra-se atualmente na lista das ameaçadas de extinção. Ressaltando assim, a importância do fragmento estudado para a conservação de espécies ameaçadas.

Euterpe oleracea apresentou maior densidade, totalizando 82 indivíduos, representando cerca de 26% do total de indivíduos amostrados. Essa palmeira destaca-se por seus diversos usos e importância econômica, sendo fonte de renda e alimento para as populações tanto tradicionais e locais (Nogueira; Homma, 1998). Ademais, algumas espécies, como as do gênero *Euterpe*, apresentam alta representatividade em fragmentos urbanos devido à sua capacidade de adaptação (Dantas; Gomes; Pinheiro, 2016; Lau; Ferreira; Jardim, 2020; Rodrigues *et al.*, 2021).

A espécie com o segundo maior VI foi *Carapa guianensis* Aubl., com valor de importância de 7,44. Segundo Souza *et al.* (2024), essa espécie apresenta bom desenvolvimento em plantios, sendo uma espécie com múltiplos usos: madeireiro e não madeireiro, sendo sua madeira valorizada comercialmente e seu óleo utilizado na indústria medicinal.

Importante destacar que as duas espécies mais importantes da tabela 1 apresentam múltiplos usos e propriedades que reforçam a importância de sua conservação na área do Museu Sacaca. Além disso, a existência de outras espécies, mesmo com baixa representatividade, reforça a importância da diversidade florística e o potencial regenerativo da área do Museu Sacaca.

3.3 DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

No que se refere à diversidade de espécies na área do Museu Sacaca, a Equabilidade de Pielou (J) neste estudo foi de 0,79, enquanto o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi estimado em 3,34 nats. ind.⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2. Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equabilidade (J) em 0,46 ha de área de vegetação urbana amostrada na cidade de Macapá, Amapá

Índices	Parâmetro
Riqueza de espécies	63,00
Equabilidade de Pielou (J)	0,79
Shannon-Wiener (H')	3,34

Em comparação com o estudo de Torres *et al.* (2017) em praças urbanas no Rio Grande do Sul, que apresentou índice de Shannon (H') de 2,85, representando diversidade moderada no local, e com o de Moreira e Carvalho (2013), em um fragmento de floresta urbana em Juiz de Fora/MG, com índice de Shannon de 2,84, o presente estudo apresentou padrão de diversidade intermediário. Esses índices indicam uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (Pielou, 1966).

Em formações vegetais bem conservadas, o índice de Shannon costuma apresentar valores estimados próximos a 3 (Pimentel; De Paula; Viana, 2024). No fragmento do museu, o índice obtido ($H' = 3,34$) reflete essa tendência e, quando comparado a outros ambientes sob forte influência antrópica, corrobora o panorama de resiliência e diversidade característico de praças e parques urbanos (Torres *et al.*, 2017).

Desta forma, o padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies para as subunidades amostrais foi considerado de uniformidade intermediária no local, com elevada diversidade para um fragmento florestal urbano conservado.

O histórico de uso da área alterada influencia na formação e características desta floresta e suas sucessões florestais, o que ajuda a explicar a vegetação do local com grandes números de exóticas, muitas advindas de experimentações, reflorestamentos ou inseridas por antigos funcionários de hortos florestais (Rodrigues; Vargas; Oliveira, 2023).

Quanto à distribuição diamétrica, avaliada pelo método de Sturges, observou-se distribuição exponencial dos indivíduos ao longo das classes de diâmetro menores (figura 4). A maior concentração de indivíduos ocorreu nas classes de 10 a 22 cm de DAP, com cerca de 185 indivíduos, enquanto as classes maiores apresentaram baixa representatividade. Não foram registrados indivíduos entre 94 a 106 cm, apenas um indivíduo entre 106 e 118 cm e dois na classe de 118 a 130 cm, ambos da espécie *Ceiba pentandra*.

No estudo de Campos *et al.* (2002), realizado em uma floresta urbana em Belém/Pará, foi detectada uma maior concentração nas classes de diâmetros menores que vão de 10 a 20 cm, com aproximadamente 33 indivíduos, e predominantemente uma concentração menor nas classes maiores que foram de 50 a 60 cm com menos de cinco indivíduos. De forma semelhante, Freire (2010) também registrou, em 10 áreas avaliadas em um fragmento urbano, e observou o mesmo padrão de alta concentração de indivíduos nas classes menores de diâmetros, e baixa representatividade de indivíduos nas classes maiores de DAP, corroborando os resultados do presente estudo.

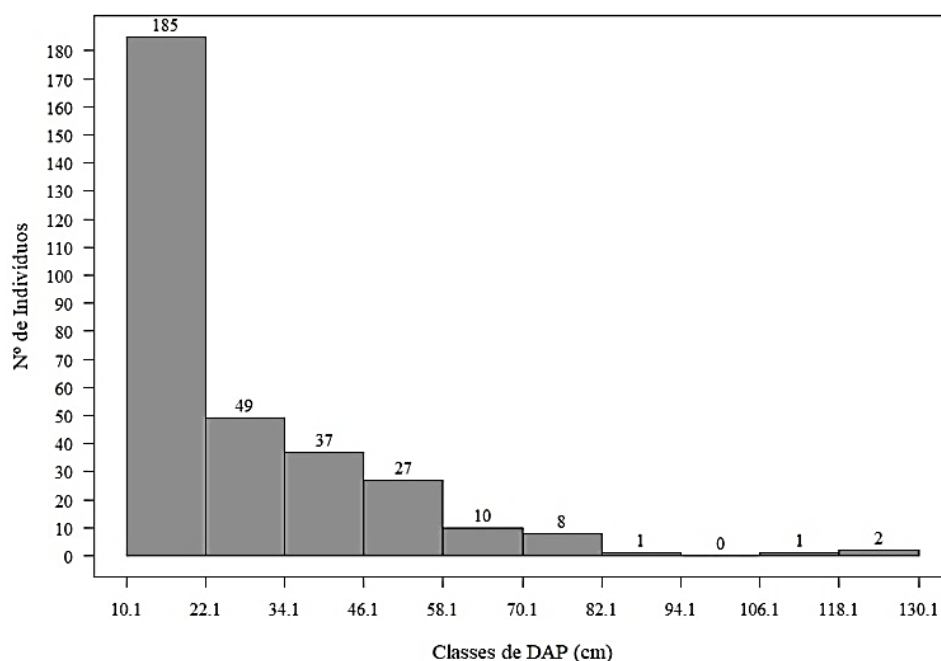


Figura 4. Distribuição diamétrica para vegetação com DAP ≥ 10 cm em trecho de floresta urbana na cidade de Macapá, Amapá

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Esses resultados ressaltam a necessidade de inventariar todos os estratos vegetais, pois eles revelam o potencial regenerativo das espécies. Esse indicador é fundamental para a conservação do remanescente que, mesmo sujeito às pressões da fragmentação urbana, preserva suas dinâmicas naturais de sucessão florestal.

Em relação à estrutura vertical do fragmento, as classes de altura total variaram de 5 a 25 m. Foi observada elevada concentração de indivíduos nas classes de 10 a 15 m de altura, com cerca de 139 indivíduos. Contudo, na classe com maiores alturas (de 20 a 25 m) estão presentes somente 8 indivíduos, sendo estes dois indivíduos de *Platymiscium trinitatis* Benth., dois de *Calycophyllum spruceanum* (Benth.), dois de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., K.Schum. e *Schizolobium parahyba* (Vell.) e *Pachira aquatica* Aubl. Já as menores espécies encontradas no levantamento foram: *Gmelina* sp. com 2 m, *Eugenia uniflora* L. e *Bixa orellana* L. ambas com 3 m, e *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Syagrus* sp. ambas com 4 m.

A espécie de maior destaque nas classes, tanto de DAP quanto de altura total (m), foi a *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, atingindo 25 m de altura no local do estudo. Por possuir múltiplas qualidades, a espécie é popularmente conhecida como “árvore da vida” por suas propriedades medicinais, alimentícia, uma vez que seus frutos servem de alimento para a fauna. Trata-se de uma árvore de grande porte, podendo chegar aos seus 50 metros de altura, além de ser caracterizada por suas sapopemas basais (Silveira, 2020).

Outro destaque importante foram as espécies *Calycophyllum spruceanum* (pau-mulato) e *Schizolobium parahyba* (paricá), ambas atingindo 24 m de altura. O Paricá é uma espécie de ampla ocorrência no Brasil, com exceção da região sul do país. Além disso fornece matéria prima de alta qualidade para a indústria de celulose (Carvalho, 2014). Já

o pau-mulato típico das florestas de várzea no estuário Amazônico, embora também se adapte facilmente à terra firme (Guedes, 2022).

Portanto, a presença de indivíduos de grande porte nas maiores classes de altura e diâmetro evidencia a relevância ecológica do fragmento florestal do Museu Sacaca. Esse espaço, contudo, reflete os impactos históricos da expansão urbana em seu entorno, que resultaram em seu progressivo isolamento e fragmentação.

3.4 MANEJO E ASPECTOS ECOLÓGICOS

Na Tabela 3 são apresentadas informações de manejo e aplicabilidade para cada espécie, além da classificação em grupamento ecológico e tipos de síndrome de dispersão, organizadas por ordem alfabética de família botânica.

Entre as principais indicações de tipos de usos, destacam-se as espécies com fins alimentícios/frutíferas, representando 41,27 % da abundância total de indivíduos, seguido de uso madeireiro e ornamental com oito espécies cada, totalizando 12,4 %. Por fim, quatro espécies de uso medicinal com 6,35 % do total.

Tabela 3. Indicação de uso, grupos ecológicos e síndromes de dispersão para espécies de um fragmento florestal na cidade de Macapá

Família	Espécie	Nome Comum	Uso	GE	SD
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	taperebazeiro	Frutífera	Clímax	Zoocórica
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	fruta do conde	Frutífera	Pioneira	Zoocórica
Apocynaceae	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	amapazeiro	Medicinal	Clímax	Zoocórica
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	mucajá	Frutífera	Pioneira	Zoocórica
Arecaceae	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	tucumã	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	pupunheira	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	Frutífera	Secundária	Barocórica
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	dendê	Frutífera, indústria	Secundária	Zoocórica
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	açazeiro	Frutífera	Pioneira	Zoocórica
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	palmeira leque	Ornamental	Pioneira	Zoocórica
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	buritizeiro	Frutífera	Secundária	Barocórica
Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	bacabeira	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst.	bacabinha	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	paxiúba	Ornamental	Secundária	Zoocórica
Arecaceae	<i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc.	pupunha brava	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Arecaceae	<i>Syagrus</i> sp.	palmeira mirim	Ornamental	Secundária	Zoocórica
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	cuieira	Utensílios	Pioneira	Barocórica
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê caroba	Ornamental	Secundária	Anemocórica
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê amarelo	Ornamental	Secundária	Anemocórica

Família	Espécie	Nome Comum	Uso	GE	SD
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	urucum	Medicinal, Industrial	Pioneira	Zoocórica
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	ajuru	Medicinal	Secundária	Zoocórica
Chrysobalanaceae	<i>Gaulettia canomensis</i> (Mart.) Sothers & Prance	cupuçurana	Frutífera	Clímax	Barocórica
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	castanholeira	Frutífera, medicinal	Secundária	Zoocórica
Euphorbiaceae	<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	marmeleiro	Madeireiro	Secundária	Zoocórica
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	seringueira	Látex	Clímax	Autocórica
Fabaceae	<i>Andira parviflora</i> Ducke	alvineira	Arborização	Secundária	Zoocórica
Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	sibipirona	Ornamental	Secundária	Anemocórica
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	palheteira	Arborização	Secundária	Autocórica
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	Medicinal, Madeira	Clímax	Zoocórica
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	cumarú	Madeireira	Clímax	Zoocórica
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	Madeireira	Clímax	Zoocórica
Fabaceae	<i>Inga cinnamomea</i> Spruce ex Benth.	ingá-pracuuba	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá cipó	Frutífera	Pioneira	Zoocórica
Fabaceae	<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	pracuúba	Madeireira	Clímax	Hidrocórica
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	faveira	Madeireira	Secundária	Barocórica
Fabaceae	<i>Pau-brasil</i> <i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	pau-brasil	Madeireira	Clímax**	Barocórica
Fabaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	pracaxi	Medicinal, industrial	Pioneira	Hidrocórica
Fabaceae	<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	macacaúba	Madeireira	Clímax	Anemocórica
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	paricá	Reflorestamento	Pioneira	Barocórica
Humiriaceae	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	uxi	Frutífera	Clímax	Zoocórica
Lamiaceae	<i>Gmelina</i> sp.	gamelina	Ornamental	Secundária	Barocórica
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	castanhoeira	Frutífera	Clímax	Zoocórica
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	Frutífera	Pioneira	Zoocórica
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	samaúma	Medicinal, Madeira	Clímax	Anemocórica
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	munguba	Medicinal	Secundária	Barocórica
Malvaceae	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	cupuaçu	Frutífera	Clímax	Barocórica
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	cacaueiro	Frutífera	Secundária	Barocórica
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andirobeira	Medicinal, Madeira	Clímax	Zoocórica
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro vermelho	Madeireira	Clímax	Anemocórica
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King	mogno	Madeireiro	Clímax	Anemocórica
Moraceae	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	mata-pau/ficus	Medicinal	Pioneira	Zoocórica
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	ficus	Ornamental	Secundária	Zoocórica

Família	Espécie	Nome Comum	Uso	GE	SD
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Myrtaceae	<i>Psidium acidum</i> (DC.) Landrum	goiaba brava	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	ameixeira	Frutífera, medicinal	Secundária	Zoocórica
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	jambeiro	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	limão caiena	Frutífera, medicinal	Pioneira	Zoocórica
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	pau-mulato	Madeireira	Pioneira	Anemocórica
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiu	Frutífera	Clímax	Zoocórica
Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	cutite	Frutífera	Secundária	Zoocórica
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	embaubeira	Medicinal	Pioneira	Zoocórica

* GE: grupo ecológico; SD: síndrome de dispersão. ** a classificação seguiu o comportamento da espécie em seu habitat de origem, mas a presença no fragmento decorre de introdução antrópica e não de sucessão natural

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Quanto à classificação das espécies inventariadas por grupos ecológicos, foram identificadas em nível de pioneiras, secundárias e clímax. O maior número de indivíduos da vegetação foi encontrado no grupo das secundárias, totalizando 123 indivíduos, representando cerca de 38 % do total, seguido das pioneiras, com 109 indivíduos, representando 34 % e, por fim, o grupo clímax, com 88 indivíduos, representando 28 % do total (Tabela 3).

A prevalência de espécies secundárias e clímax pode indicar um estágio sucessional avançado; contudo, deve-se considerar que parte do contingente de espécies clímax e secundárias é composto por espécies exóticas e ornamentais introduzidas (*A. carambola*, *P. echinata*, *M. indica*), o que reflete mais o histórico de uso antrópico e paisagismo do Museu Sacaca do que uma sucessão ecológica natural de floresta de várzea ou de terra firme.

No grupo das pioneiras, destaca-se o açazeiro espécie de alto potencial de adaptação. No grupo das secundárias, evidenciam-se espécies como: bacabeira, bacabinha, pupunha brava e palmeira mirim, que apresentam estratégias de regeneração e dispersão mais complexas. Já no grupo das espécies clímax, destacam-se copaíba, cumarú e jatobá, espécies com alto potencial madeireiro.

De acordo com Carvalho (2014), a classificação dos grupos ecológicos é fundamental importância para compreender a sucessão ecológica, sendo as espécies pioneiras mais exigentes quanto à luz solar, surgindo após perturbações que expõem o solo, e as clímax, mais tolerantes à sombra, que crescem até o dossel máximo.

O fragmento florestal urbano estudado apresenta um estágio sucessional intermediário, refletido no predomínio de espécies pioneiras e secundárias, que respondem por cerca de 72% da comunidade. A expressiva representatividade do grupo das pioneiras sugere um histórico de degradação em décadas passadas (Gomes *et al.*,

2022). Apesar disso, o local mantém níveis relevantes de riqueza e diversidade, caracterizando um ecossistema em franca recuperação.

No entanto, comparações diretas com florestas primárias tornam-se complexas devido à matriz urbana e ao histórico de perturbação da área. Nesse sentido, o estudo de Giacon, Valente e Cardoso-Leite (2022) discute a relação entre a urbanização e a integridade biótica de remanescentes florestais, e reforça que fragmentos urbanos podem apresentar alta presença de espécies pioneiras e secundárias devido ao histórico de perturbação.

Em relação às síndromes de dispersão, foram identificados cinco tipos no Museu Sacaca, com predominância da zoocoria (222 indivíduos), seguida da barocoria (37), anemocoria (27), autocoria (32) e hidrocória (2) (Tabela 3). A elevada ocorrência de zoocoria está associada à presença de espécies frutíferas, atraindo diversos animais dispersores. Por outro lado, a baixa representatividade da hidrocória pode ser explicada pela limitada extensão do curso d'água.

A maioria das florestas tropicais apresenta dispersão zoocórica, promovida majoritariamente por aves e mamíferos (Lau; Ferreira; Jardim, 2020). Considerada um serviço ambiental crucial para o equilíbrio ecológico, essa modalidade de dispersão também foi predominante nos resultados deste estudo.

4 CONCLUSÃO

O fragmento do Museu Sacaca, embora inserido em uma matriz densamente urbanizada, atua como um repositório vital de biodiversidade e serviços ecossistêmicos na Amazônia Oriental. A diversidade observada e o estágio sucessional do local indicam que a área, apesar de um histórico de perturbação, mantém relevante integridade ecológica, servindo como refúgio para espécies nativas e até ameaçadas, como o pau-brasil.

A presença predominante de espécies com múltiplos usos (alimentício, medicinal e ornamental) destaca o potencial do fragmento para a educação ambiental e o uso sustentável de produtos florestais não madeireiros no contexto urbano. Os dados fitossociológicos e a estrutura diamétrica fornecem subsídios técnicos para o planejamento de manejo e restauração. A alta concentração de indivíduos em classes menores sugere alto potencial regenerativo que deve ser protegido contra o avanço das espécies exóticas e a pressão antrópica.

Em suma, a preservação do Museu Sacaca ultrapassa a função estética, consolidando-se como uma estratégia de resiliência urbana essencial para a qualidade de vida, com papel crucial na mitigação de ilhas de calor e na regulação do ciclo hidrológico local.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA JR, E. B.; AMORIM, I. F. F.; DOS SANTOS PIRES, C.; DE SOUZA, H. L.; RABELO, T. O.; DOS SANTOS, S. D. M., ... & RÊGO, M. M. C. Estudo florístico no Parque Estadual do Sítio do Rangedor, um fragmento florestal urbano em São Luís, Maranhão,

Brasil. **Biodiversidade**, v. 20, n. 3, 2021. Disponível em:
<https://scholar.google.com/scholar>

CAMARGO, M.; SOARES, I. N.; HOFFMANN, C. A.; CAMARGO, M. A. S.; MASUTTI, G. C.; FRIEDRICH, L. F.; ULIANA, R. S. A sustentabilidade urbana analisada através do estudo de implantação de corredores verdes em dois logradouros da cidade de Cruz Alta/RS. **Revista Gedecon**, v. 1, n. 1, p. 127–135, 2013. Disponível em:
<http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/GEDECON>

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013. DOI: <https://doi.org/10.30969/acsa.v9i2.449>

CAMPOS, J. S.; FONSECA, T. Q.; CONTENTE, F. D. S.; LEÃO, N. V. M. Distribuição espacial de *Vouacapoua americana* Aubl. (acapú), em um fragmento de floresta urbana, Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP, 12., 2002, Belém. **Anais...** Belém: FCAP, 2002.

CAPELO, J.; AGUIAR, C. **Conceitos de fitossociologia**. Vegetação de Portugal, v. 4, p. 9-13, 2021.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa, v.5, p. 634, 2014.

CIELO FILHO, R.; SANTIN, D. A. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano: Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Brazilian Journal of Botany**, v. 25, p. 291-301, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042002000300005>

CYMERYYS, M.; SHANLEY, P. Açaí. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, p. 163-170, 2005.

DANTAS, A. R.; GOMES, E. M. C.; PINHEIRO, A. P. Diagnóstico florístico da Praça Floriano Peixoto na cidade de Macapá, Amapá. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 4, p. 32-46, 2016. DOI:
<https://doi.org/10.5380/revsbau.v11i4.63494>

FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. D. T. B. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* DC): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta amazônica**, v. 32, n. 4, p. 647-647, 2002. DOI:
<https://doi.org/1809-43922002324661>

FLORA DO BRASIL. **Brazilian Flora 2020 project**. v. 393. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Dataset/Checklist DOI:
<https://doi.org/10.15468/1mtkaw>

FREIRE, J. M. **Fitossociologia e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de floresta urbana no Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro** – RJ. 2010. 127 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais, Conservação da Natureza). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

GANDOLFI, S; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GIACON, V. P.; VALENTE, R. A.; CARDOSO-LEITE, E. Relação entre urbanização e integridade biótica de remanescentes de Florestas Urbanas. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200053r4AO>

GOMES, F. J. A. *et al.* Avaliação fitossociológica de um fragmento florestal em área urbana na transição Cerrado–Floresta Amazônica. **Nativa**, v. 10, n. 2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v10i2.13099>

GUEDES, Marcelino Carneiro. Ecologia e manejo de pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) K.Schum. - Rubiaceae). In: JORNADA DE BOTÂNICA E ECOLOGIA, 2., JORNADA AMAPAENSE DE BOTÂNICA, 2., 2026, Macapá. **Anais [...]**. Macapá: Embrapa Amapá, 2020. p. 01-05.

GUERRA, M. P.; ROCHA, F. S.; NODARI, R. O. **Biodiversidade, recursos genéticos vegetais e segurança alimentar em um cenário de ameaças e mudanças. Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**. Viçosa: Ed. UFV, p. 39-52, 2015.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; JARDIM, F.C.S. Tamanho de parcelas amostrais para inventários florestais. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 1, p. 91-103, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-43921982121091>

IMAÑA ENCINAS, J.; REZENDE, A.V.; IMAÑA C. R.; SANTANA, O. A. **Contribuição dendrométrica nos levantamentos fitossociológicos**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2009.

LAU, A. V.; FERREIRA, G. C.; JARDIM, M. A. Fitossociologia e aspectos ecológicos da comunidade arbórea do Bosque Rodrigues Alves-Jardim Botânico da Amazônia, Belém, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 2, p. 510-526, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.2.p510-526>

LONDE, P. R.; CEZAR, M. P. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia**, Uberlândia, v. 10, n. 18, p. 264–272, 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>

MAGURRAN, A. E. **Diversidad ecológica y su medición**. Barcelona: Vedral, p. 200, 1989.

METZKER, R. J. C. F. **Avaliação quali-quantitativa da arborização do Núcleo Urbano de Carajás, Parauapebas-Pará**. 2019. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, 2019.

MORAN, E. F. **Meio ambiente & florestas**. Senac, 2017.

MOREIRA, B.; CARVALHO, F. A. A comunidade arbórea de um fragmento urbano de Floresta Atlântica após 40 anos de sucessão secundária (Juiz de Fora, Minas Gerais). **Biotemas**, v. 26, n. 2, p. 59-70, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n2p59>

MÜLLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods for vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons. p. 547, 1974.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A. K. O. Importância do manejo de recursos extrativos em aumentar o carrying capacity: o caso de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas, MG. Agronegócio: quo vadis? **Anais...** Brasília: SOBER, 1998. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/959362>

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, p. 21-34, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000100004>

PIMENTEL, E.; DE PAULA, M. T.; VIANA, J. H. Florística, fitossociologia, estimativa de biomassa e sequestro de carbono em uma floresta de terra firme no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara, Pará, Brasil. **Scientia Plena**, v. 20, n. 2, 2024. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2024.022402>

RODRIGUES, J. V. R.; VARGAS, K. B.; OLIVEIRA, A. L. S. Fitossociologia e representações gráficas: análise da estrutura florística de algumas parcelas da Floresta Nacional Mário Xavier–Seropédica–RJ. **Revista Espaço & Geografia**, v. 26, 2023. DOI: <https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegografia/index>

RODRIGUES, C. F. A.; RUSCHEL, A. R.; SILVA MENDES, F.; SILVA CARNEIRO, F.; SANTOS, J. C.; SOUSA, M. A. Fitossociologia e análise temporal do fragmento florestal urbano Capoeira do Black, Belém, Pará. **Research, Society and Development**, v. 10, n.

2, p. e11010212301-e11010212301, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12301>

SILVA, K. E.; MATOS, F. D. A.; FERREIRA, M. M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, v. 38, p. 213-222, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000200004>

SILVA, L. F. N.; FONTES, M. S. G. C.; FARIA, J. R. G. Microclimas em florestas urbanas: uma revisão de literatura. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 7, n. 51, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17271/2318847275120192152>

SILVA, J. M. Floresta urbana: síndrome de dispersão e grupos ecológicos de espécies do sub-bosque. **Boletim de Geografia**, v. 31, p. 135-144, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v31i1.16873>

SILVA, K. E.; MATOS, F. D. A.; FERREIRA, M. M. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, v. 38, p. 213-222, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000200004>

SILVEIRA, A. M. F. **Fotossíntese, crescimento e alocação de biomassa de sumaúma (Ceiba pentandra (L.) Gaertn, Malvaceae) em resposta ao estresse hídrico e elevada concentração de CO₂**, 2020. 62 f. Dissertação (Mestrado Graduação em Agricultura do Trópico Úmido), INPA, 2020.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2017.

SOUZA, F. G.; LIMA, R. A. A importância da família Arecaceae para a região Norte. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 23, n. 2, p. 100-110, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/6714/4712>

SOUZA, O. D. P. S. *et al.* Crescimento inicial de espécies nativas em plantio de enriquecimento em área de restauração florestal da UHE de Belo Monte (PA). **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 10, p. e6337-e6337, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV4N10-195>

STURGES, H. A. The choice of a class interval. **Journal of the american statistical association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.

TER STEEGE, H.; JOHNSON, M. O.; GLOOR, M.; BAKER, T. R. ... PHILLIPS, O. L. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 1243092, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1243092>

TORRES, V. S.; TODESCHINI, F.; FARIAS, M. F. Avaliação ecológica de duas áreas urbanas com forte influência antrópica. **Unisanta BioScience**, v. 7, n. 1, p. 51-68, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/BIO/article/view/396/396>

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 213 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-96108-3>

VIANNA, S. A. **Euterpe in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB15711>>. Acesso em: 26 jun. 2024.