

# DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM QUATRO BAIROS DE SANTARÉM, PARÁ

Elizandra de Oliveria Figueira<sup>1</sup>

Mayra Piloni Maestri<sup>2</sup>

Marina Cardoso de Aquino<sup>3</sup>

Jaiton Jaime Silva<sup>3</sup>

Fabisson Nunes Alves<sup>1</sup>

Janilce Lucas dos Santos<sup>1</sup>

Renata Sousa Tenório<sup>2</sup>

**RESUMO:** A arborização urbana proporciona melhorias na qualidade de vida da população, além de benefícios no âmbito ambiental, social e econômico. Porém, para que isso ocorra é necessário um bom planejamento e monitoramento contínuo das espécies implementadas nas vias públicas das cidades. O presente trabalho objetivou diagnosticar a composição florística, origem de espécies usadas na arborização de Santarém – PA. Um inventário do tipo censo foi realizado em quatro bairros de Santarém (Centro, Santa Clara, Aparecida e Jardim Santarém), onde foram coletados dados de Diâmetro Altura do Peito (DAP), Diâmetro de Copa, Fitossanidade, Altura (h), Origem e registros fotográficos de todos os indivíduos com altura (h)  $\geq$  1,5m. Os dados foram avaliados quanto à composição florística, índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de Equabilidade de Pielou (J). Foram registrados 1.426 indivíduos arbóreos, distribuídos entre 17 famílias botânicas, 42 gêneros, 48 espécies e 150 indivíduos não identificados. A diversidade de espécies foi  $H'=2,4$ , um valor médio quando comparado com outros. Dentre as espécies registradas 19 são exóticas e 29 são nativas. Em ordem decrescente, as espécies mais frequentes foram: *Manguijera indica* (Mangueira) (27%), *Licania tomentosa* (Oiti) (14%), *Handroantus serratifolius* (Ipê-amarelo) (11,7%), *Azadirachta indica* (Nim) (9,2%) e *Ficus americana* (Figueira) (7,2%). No geral, observou-se um predomínio de indivíduos de espécies exóticas na arborização nos bairros de Santarém, (52% dos indivíduos inventariados), o que sugere uma desvalorização da flora local nativa, que possui espécies de grande potencial para serem utilizadas na arborização urbana dentro do bioma Amazônia, como por exemplo, Oiti, Ipê-amarelo e Chuva-de-ouro.

**Palavras-chave:** Arborização Urbana. Espécies Exóticas. Ambiente Urbano.

## FLORISTIC DIVERSITY IN FOUR NEIGHBORHOODS OF SANTARÉM, PARÁ

**ABSTRACT:** Urban afforestation provides improvements in the population's quality of life, as well as environmental, social and economic benefits. However, for this to occur, good planning and continuous monitoring of the species implemented on the public roads of the cities is necessary. The present work aimed to diagnose the floristic composition, origin of species used in afforestation of Santarém - PA. An inventory of the type census was accomplished in four neighborhoods of Santarém (I Center, Santa Clara, Aparecida and Jardim Santarém), where data of Diâmetro at Breast Height (DBH) were collected, Diameter of Cup, Fitossanidade, Height (h), Origin and the individuals' photographic registrations of all with height (h). 1,5m. Later, the data were appraised as for the composition florística, indexes of diversity of Shannon-Wiener ( $H'$ ) and of Equability of Pielou (J). A total of 1,426 tree individuals were recorded, distributed among 17 botanical families, 42 genera, 48 species and 150 unidentified individuals. Species diversity was  $H' = 2.4$ , an average value when compared to others. Among the registered species, 19 are exotic and 29 are native. In decreasing order, the most frequent species were: *Manguijera indica* (Hose) (27%), *Licania tomentosa* (Oiti) (14%), *Handroantus serratifolius* (Ipê-yellow) (11,7%), *Azadirachta indicata* (Nim) (9,2%) and *Ficus Americana* (Figueira) (7,2%). In the general, we observe a prevalence of individuals of exotic species in the forestation in the neighborhoods of Santarém, (52% of the inventoried individuals) what suggests a depreciation of the native local flora that possesses species of great potential for they be used in the urban forestation inside of the Amazonian bioma, as for instance, Oiti, Ipê-yellow and Rain-of-gold.

**Keywords:** Urban Tree Growing. Exotic Species. Urban environment.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará, Curso de Engenharia Florestal, Rua Vera Paz, s/n, Santarém, Pará, PA, CEP 68040-470. (elizandrafigueira@gmail.com; fabisonunes@gmail.com; janilce.lucas@gmail.com).

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Doutorado em Ciências Florestais, Rua Tancredo Neves, 2501, Belém, Pará, PA, CEP 66077-830. (mayrapmaestri@hotmail.com; renatatenorio@outlook.com).

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Mestrado em Engenharia Florestal, Avenida Luiz de Camões, 2090, Lages, Santa Catarina, SC, CEP 88520-000 (marinaaacardoso@gmail.com; jaitondneves@gmail.com).

\*Autor para correspondência: Email: marinaaacardoso@gmail.com

Telefone: (93) 99225-1551, Endereço: Rua Alberto Pasqualini, 515, Lages-SC

## INTRODUÇÃO

A arborização de vias públicas é entendida como o plantio linear de vegetação arbórea em ambientes com alta incidência de atividades antrópicas e de elementos urbanísticos, tais como: placas de sinalização, fiação telefônica e elétrica, tubulações de água e esgoto, calçadas, asfaltamento e grande número de transeuntes (BIONDI, 2015). O ambiente urbano arborizado, quando implementado de forma planejada a partir de espécies adequadas para esta finalidade (aquelas que não apresentam conflitos com os elementos urbanísticos) influencia diretamente sobre a qualidade de vida das pessoas, através, do sombreamento das ruas e calçadas, da melhoria das condições microclimáticas, da beleza paisagística, da melhoria da qualidade do ar e da atração e refúgio de fauna, proporcionando equilíbrio e preservando a identidade regional do local (PAULA *et al.*, 2015).

Atualmente, a expansão urbana desordenada vem promovendo desequilíbrios ambientais, no âmbito da arborização urbana e da qualidade de vida da sociedade e, além disso, é necessário enfrentar os desafios para implementação do “ambiente verde” nas cidades e, ao mesmo tempo, conciliá-lo aos elementos urbanísticos (PAULA *et al.*, 2015).

O Brasil já teve destaque como um país urbano, onde 84,36% da população habitava as cidades, o qual em 1970 possuía uma porcentagem populacional abaixo de 30%, implicando em supressões de árvores em massa para a construção de casas para suprir a demanda populacional por residências (IBGE, 2010).

O plano diretor de arborização é extremamente necessário para que a arborização urbana proporcione efeitos positivos para a cidade, consistindo em etapas de planejamento, seleção, estabelecimento, manutenção e remoção de árvores nas vias públicas, dessa forma, diminuindo os conflitos entre as árvores e os equipamentos urbanos (MILLER, 1998).

Para que o plano diretor da arborização de uma cidade seja elaborado, primeiramente, deve-se realizar o inventário qualitativo e quantitativo das árvores do meio urbano, permitindo um melhor planejamento da arborização urbana (KURIHARA *et al.*, 2005; MILLER, 1998).

A seleção de espécies para fins de arborização urbana é de extrema importância, uma vez que se deve considerar o equilíbrio ecológico e a diversidade das espécies. No entanto, é observada uma ampla utilização de espécies exóticas em plantios urbanos, por se adaptarem e se propagarem com facilidade e abundância no ambiente, fato que pode ser explicado pela ausência dos “inimigos naturais”, causando substituição na utilização de espécies nativas e mudanças nos processos ecológicos (BIONDI; MULLER, 2013).

Espécies exóticas são a segunda causa principal na perda de diversidade de espécies nas florestas urbanas das cidades, uma vez que a exploração direta e degradação de habitats são a primeira (BIONDI; PEDROSA-MACEDO, 2008). Portanto, espécies arbóreas nativas, devem ser priorizadas nos plantios urbanos, por serem adaptadas ao ambiente, atraírem a fauna aviária, perpetuarem sua espécie, possuírem manejo facilitado, dessa forma, diminuindo os custos de manutenção, considerando a adaptação natural da espécie às condições edafoclimáticas da região de origem (BIONDI, 2015). É notório que há muitas cidades com arborização urbana no Brasil, porém, em sua maioria não há planejamento de plantio das árvores, gerando problemas no manejo e gestão das áreas arborizadas (MAZAROTTO *et al.*, 2011).

A baixa diversidade de espécies na arborização urbana gera consequências negativas para a biodiversidade do ecossistema de uma cidade, uma vez que diversidade florística da vegetação é importante para o estabelecimento da fauna, manutenção e ampliação do equilíbrio ecológico, controlando, dessa forma possíveis pragas (MILANO, 1988).

Considerando esses fatores, é de suma importância estudar a dinâmica da diversidade florística da vegetação de uma cidade para auxiliar na elaboração do plano diretor de arborização. Portanto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade florística,

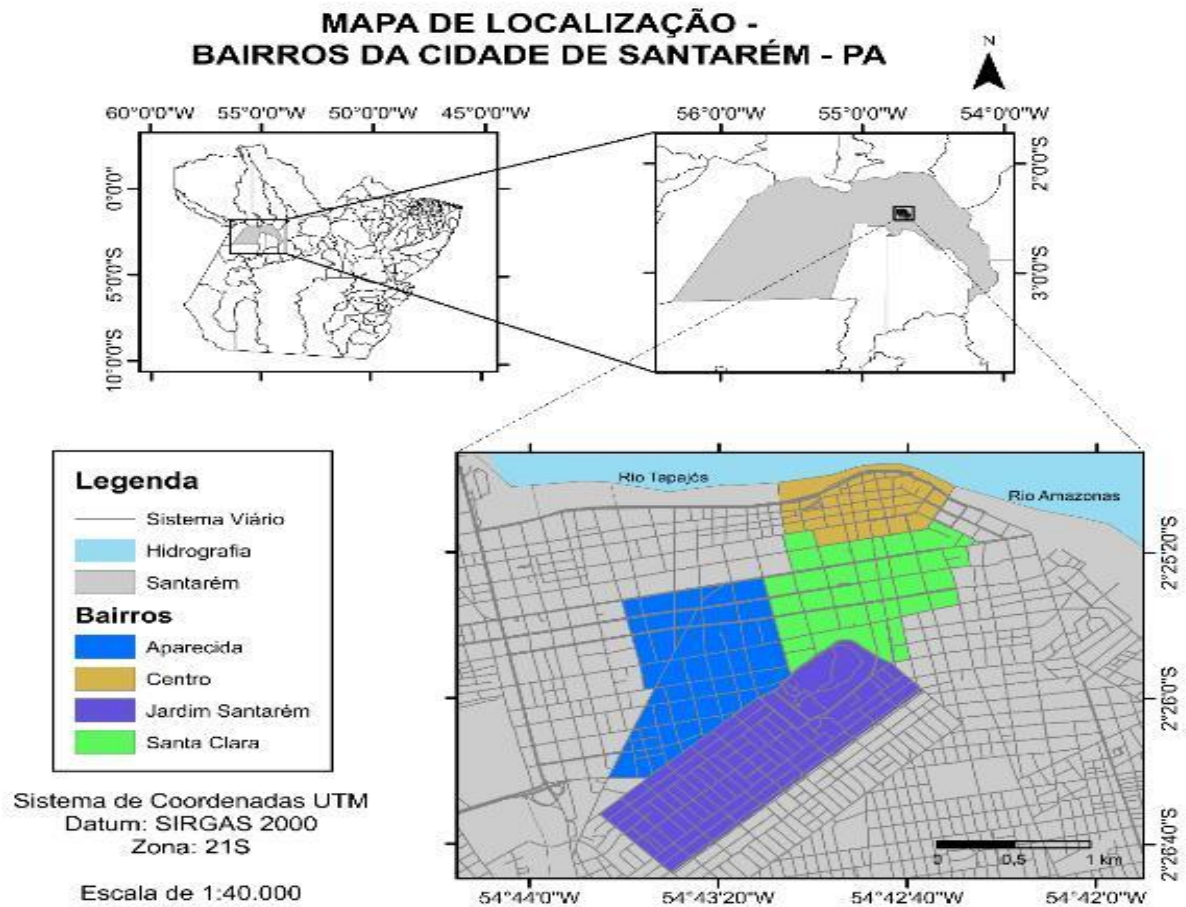
origem e frequência relativa das espécies de quatro bairros incluídos no futuro plano de arborização urbana de Santarém, PA, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado em Santarém, município situado na região Oeste do Pará, Brasil, entre as coordenadas geográficas 2° 26' 22" S e 54° 41' 55" O, com uma extensão territorial de 17.898 km<sup>2</sup> e, aproximadamente, 302.667 mil habitantes (IBGE, 2019). O clima predominante na região é do tipo Am (tropical de monção) de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual acima de 26 °C, precipitação total anual variando entre 1.900-2.200 mm e umidade relativa média do ar 86% (ALVARES *et al.*, 2013).

Para avaliar a diversidade florística, origem e frequência relativa das espécies usadas na arborização a partir de um inventário florístico, dos 56 bairros existentes quatro destes foram selecionados: Santa Clara, Centro, Jardim Santarém e Aparecida (Figura 1).



**FIGURA 1.** Localização dos bairros Aparecida, Centro, Jardim Santarém e Santa Clara no município de Santarém-PA, Brasil.

## Coleta dos dados

O censo florístico foi realizado no mês de junho de 2018, onde foram coletados dados quantitativos como Diâmetro Altura do Peito (DAP), Altura (h) e Diâmetro de Copa, e dados qualitativos como Fitossanidade (relação com os elementos urbanísticos) e Origem (exótica ou nativa em relação ao Brasil). O critério de inclusão utilizado foi de indivíduos com altura (h)  $\geq$  1,5 m.

Além disso, registros fotográficos de todas as árvores inventariadas foram realizados para auxiliar na identificação botânica das espécies, além da consulta às literaturas especializadas, conforme Lorenzi e Souza (2001) e Lorenzi (2002). Para atualização da grafia dos táxons foi utilizado o sistema Taxonomic Name Resolution Service v4.0 (BOYLE *et al.*, 2013) e o sistema de classificação APG IV foi adotado (BYNG *et al.*, 2016).

## Análise dos dados

Um banco de dados com todas as informações obtidas foi analisado através de estatística descritiva, por meio do software Microsoft Office Excel<sup>®</sup>.

Para avaliação da diversidade, os índices de Shannon (Equação 1) e de Equabilidade de Pielou (J) (Equação 2) foram calculados.

### Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H')

Este índice estima a diversidade específica, e expressa a heterogeneidade florística da floresta (KREBS, 1978; GREIG-SMITH, 1983; MAGURRAN, 1988). Quanto maior o valor de H', maior será a diversidade florística da comunidade estudada, podendo ser estimada pela seguinte equação:

$$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:  $n_i$  = número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie; N = número total de indivíduos amostrados; S = número total de espécies amostradas; ln = logaritmo neperiano.

### Índice de equabilidade de Pielou (J')

Este índice é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) onde, quanto maior o valor de J, maior será a uniformidade da comunidade estudada, podendo ser obtido pela seguinte equação (PIELOU, 1966):

$$J = \frac{H'}{H'_{max}} \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde: H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; H' max = índice de diversidade máxima.

E para analisar o percentual das espécies, considerando sua origem (exótica ou nativa) foi realizado o cálculo de frequência relativa (Equação 3):

$$FR = \frac{n^{\circ} \text{ de indivíduos}}{n^{\circ} \text{ de indivíduos total}} \times 100 \quad (\text{Eq. 3})$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Diversidade florística

Um total de 1.426 indivíduos arbóreos foram registrados, distribuídos entre 17 famílias botânicas, 48 espécies e 150 indivíduos não identificados, os quais foram categorizados assim devido à ausência de flores, frutos ou ocorrência de podas drásticas, descaracterizando o vegetal e impossibilitando sua identificação. As famílias com maior destaque em ordem decrescente foram Fabaceae (15 spp.), Anacardiaceae (4 spp.) e Bignoniaceae (4 spp.). Os resultados do levantamento florístico realizados nos quatro bairros de Santarém - PA são apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1 - Lista de espécies arbóreas registradas nos quatro bairros de Santarém, PA, Brasil, e a classificação, segundo a família, nome científico, nome popular, número de indivíduos (NI), Frequência Relativa (%) e Origem. Fonte: Dados da Pesquisa.**

Família	Nome Vulgar	Nome Científico	Origem	NI	FR (%)
Anacardiaceae	Cajuaçu	<i>Anacardium giganteum</i> Hancock ex Engl.	Nativa	1	0,1
	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Nativa	29	2,0
	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	385	27,0
	Taperebá	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa	1	0,1
Annonaceae	Ateira	<i>Annona squamosa</i> L.	Exótica	2	0,1
Apocynaceae	Carapanaúba	<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Nativa	1	0,1
Arecaceae	Palmeira-de-salão	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Exótica	1	0,1
	Palmeira-imperial	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Exótica	1	0,1
	Palmeira-real	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	Exótica	1	0,1
	Pupunheira	<i>Bactris gasipaes</i> (Kunth)	Nativa	1	0,1
Bignoniaceae	Cuieira	<i>Crescentia amazonica</i> Ducke	Nativa	23	1,6
	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i> Vahl) S.O.Grose	Nativa	167	11,7
	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Nativa	1	0,1
	Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Nativa	1	0,1
Chrysobalanaceae	Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Nativa	200	14,0
	Oiticica	<i>Licania rigida</i> Benth.	Nativa	1	0,1
Combretaceae	Castanhola	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	20	1,4
	Cuiarana	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Nativa	1	0,1
Fabaceae	Cássia-de-Sião	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Exótica	7	0,5
	Cássia-imperial	<i>Cassia fistula</i> L.	Exótica	2	0,1
	Chuva-de-ouro	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) DC.	Nativa	5	0,4
	Copaibarana	<i>Copaifera</i> sp.	Nativa	1	0,1

	Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Nativa	1	0,1
	Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Exótica	2	0,1
	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Exótica	1	0,1
	Matafome- espinhenta	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Nativa	10	0,7
	Palheteira	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	4	0,3
	Pau-Brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Nativa	3	0,2
	Sapupira	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Nativa	31	2,2
	Sapupira-de-várzea	<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	Nativa	8	0,6
	Sucupira	<i>Andira parviflora</i> Ducke	Nativa	3	0,2
	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica	1	0,1
	Tento-vermelho	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Nativa	6	0,4
Lamiaceae	Alfazema	<i>Lavandula officinalis</i> Chaix	Exótica	4	0,3
Lauraceae	Louro-branco	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	Nativa	1	0,1
Malpighiaceae	Acerola	<i>Malpighia glabra</i> L.	Exótica	2	0,1
	Lanterneira	<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke.	Nativa	1	0,1
	Muruci	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Exótica	3	0,2
Meliaceae	Nim	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Exótica	131	9,2
Moraceae	Ficus	<i>Ficus americana</i> subsp. <i>guianensis</i> (Desv. ex Ham.) C.C.Berg.	Exótica	103	7,2
	Figo-italiano	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Exótica	1	0,1
Myrtaceae	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Nativa	1	0,1
	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa	20	1,4
	Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry.	Exótica	82	5,8
Rutaceae	Laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	Exótica	1	0,1
	Murta-de-Jardim	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Nativa	1	0,1
Sapindaceae	Pitomba	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Nativa	2	0,1
Sapotaceae	Sapotilha	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.-Royen	Nativa	1	0,1
	Não identificada	-	-	150	10,5
	Total Geral	∑		1426	100

Floriano (2009) determina que para o Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) com valores inferiores a 1,5 são caracterizados como de baixa diversidade, de 1,6 a 3,5 são considerados como de média diversidade e acima de 3,5, como de alta diversidade. Considerando esse parâmetro, o Índice encontrado para os bairros do município de Santarém é considerado como de média diversidade, com valor de 2,4.

O Índice de Equabilidade de Pielou ( $J$ ) apresenta amplitude de 0 a 1, sendo que 0 é uniformidade mínima e 1 uniformidade máxima (GOMIDE, 2006). No presente estudo foi encontrado o Índice de 0,62, revelando uma uniformidade acima da média de distribuição dos indivíduos entre as espécies.

Na Tabela 2 é possível observar que no trabalho de Dantas et al. (2016) e Stern e Molinari (2013), em estudos de diagnóstico florístico na cidade de Macapá - AP e Manaus - AM, respectivamente, encontraram um Índice de Shannon-Wiener de 0,98 e 3,09.

Almeida e Rondon Neto (2010) ao analisarem a arborização urbana das cidades de Alta Floresta, Carlinda e Nova Monte Verde, no Mato Grosso, estimaram um índice de diversidade de 1,17, 1,75 e 1,76, respectivamente, para a arborização dos municípios.

Já em outros estudos realizados nas regiões sul e sudeste do Brasil, os valores dos índices de diversidade encontrados são geralmente altos, acima de 3,0 (TEIXEIRA et al., 2013; ROMANI et al., 2012; LINDENMAIER e SANTOS, 2008).

**TABELA 2 - Valores dos índices de diversidade de Shannon-Wiener encontrados na literatura para as regiões Norte, Centro-oeste e Sul do Brasil. Fonte: Dados da Pesquisa.**

CIDADE	ESTADO	SHANNON ( $H'$ )	REFERÊNCIAS
Macapá	AP	0,98	DANTAS et al. (2016)
Carlinda	MT	1,17	ALMEIDA E RONDON NETO (2010a)
Nova Monte Verde	MT	1,75	ALMEIDA E RONDON NETO (2010a)
Alta Floresta	MT	1,76	ALMEIDA E RONDON NETO (2010a)
São Gabriel	RS	3,03	TEIXEIRA et al. (2016)
Manaus	AM	3,09	STERN E MOLINARI (2013)
Ribeirão Preto	SP	3,14	ROMANI et al. (2012)
Cachoeira do Sul	RS	3,86	LINDENMAIER E SANTOS (2008)

Diante disso, considerando os bairros inventariados, a arborização urbana de Santarém apresentou alta diversidade de espécies em relação à outras cidades das regiões norte e centro-oeste do Brasil, e baixa diversidade em comparação aos índices de diversidade encontrados nos estudos dos municípios das regiões sul e sudeste.

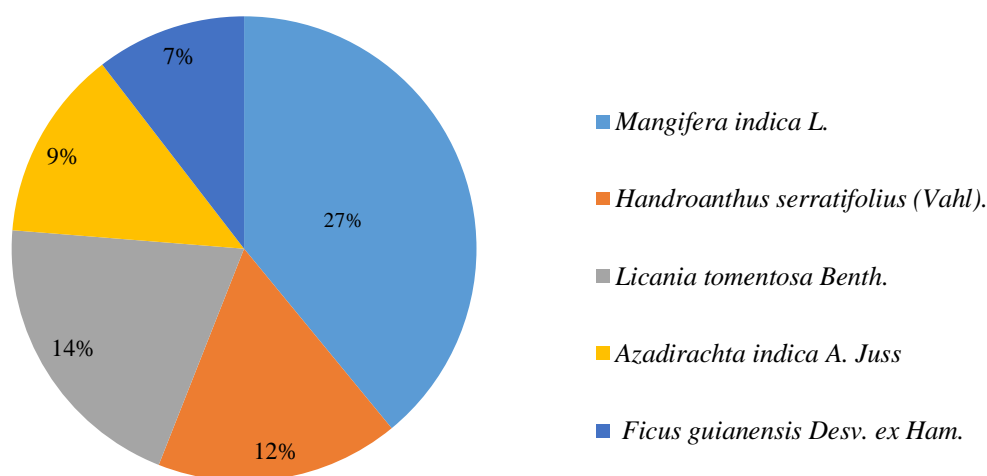
### **Origem e frequência relativa das espécies**

Dentre as 48 espécies registradas, *Mangifera indica*, *Licania tomentosa*, *Handroanthus serratifolius*, *Azadirachta indica* e *Ficus americana* apresentaram os maiores valores de

frequência relativa nos bairros inventariados. Em relação à origem das espécies inventariadas, 29 são nativas e 19 são exóticas, sendo a *Mangifera indica* (Mangueira), a mais frequente com um total de 27%.

No que tange a frequência relativa fitogeográfica, considerando o número de indivíduos, as espécies exóticas apresentaram maior frequência em relação às nativas, com o percentual de 52% e 36,8%, respectivamente. Dentre elas, as espécies exóticas com maior número de indivíduos foram *Mangifera indica* (385), *Azadirachta indica* (131) e *Ficus guianensis* (103), e as nativas *Licania tomentosa* (200) e *Handroanthus serratifolius* (167), as quais corresponderam a 69% do total de indivíduos (Figura 2).

**FIGURA 2.** Frequência relativa das espécies mais observadas na arborização urbana de Santarém, PA, Brasil.



A predominância de espécies arbóreas exóticas na arborização das cidades é um fato observado em todo o Brasil, como demonstrado em São Gabriel - RS, onde Teixeira et al. (2016) ao realizarem uma análise fitossociológica no centro histórico da cidade, constataram que o número de espécies exóticas foi de 67% e o de nativas 33% e nas praças e ruas de Aldeias Altas – MA, onde Oliveira et al. (2017) concluíram que 80% das espécies urbanas eram exóticas.

A *Mangifera indica* L., popularmente conhecida como mangueira, é escolhida, geralmente, pelas vantagens de facilidade de adaptação às condições ambientais da região amazônica, por produzir frutos em abundância para a avifauna e para a comunidade, e por proporcionar extenso sombreamento nas ruas e calçadas, tornando-se uma das principais espécies utilizadas na arborização urbana regional (ANDRADE, 2003). Entretanto, por possuir desvantagens como uma copa muito frondosa e um crescimento de raízes lateral muito expressivo, a espécie apresenta conflitos com os elementos urbanísticos, tais como redes elétricas e calçadas sendo necessária a realização de podas periodicamente e um espaçamento adequado ao fazer o plantio das mudas, resultando em altos custos de manutenção (BATISTA et al., 2018).

Um dos melhores exemplos de arborização urbana realizada com mangueiras é na cidade de Belém - PA, a qual foi uma das primeiras cidades brasileiras a implementar árvores dessa espécie em abundância nas vias públicas, recebendo atualmente o título de “Cidade das Mangueiras”. Contudo, Batista et al. (2018) ao realizar um estudo avaliando a arborização da cidade, observou a incompatibilidade da espécie com a coexistência de elementos urbanísticos como as redes de fiações aéreas. Dessa maneira, tornando necessário constantes podas para



adequar o vegetal ao espaço físico em que se encontra inserido, impactando na fisiologia do vegetal, estabilidade à velocidade dos ventos e aumento a susceptibilidade ao ataque de pragas e doenças.

A *Azadirachta indica*, popularmente conhecido como Nim, é uma espécie originária da Índia, conhecida especialmente pelas suas propriedades medicinais e inseticidas, que apresenta rápido crescimento, tanto de suas copas quanto das raízes, sendo necessárias podas constantes para se adequar ao local onde a espécie está instalada, no entanto, suas raízes laterais, por apresentar desenvolvimento acelerado e abundante, geram danos em calçadas, ruas, tubulações e estrutura física de casas (ALENCAR *et al.*, 2014).

De Oliveira-Dantas *et al.* (2018), ao realizarem uma avaliação do uso do Nim indiano na arborização urbana de Santarém - PA, encontraram a maioria dos indivíduos com porte mediano e não ocasionando problemas por contato com a fiação elétrica.

O *Ficus guianensis*, popularmente conhecido como Figueira ou Fícus, é uma espécie originária da Ásia que chegou no Brasil através da vinda de escravos africanos para o País, de grande simbologia religiosa em sua região de origem (SVORC; OLIVEIRA, 2012) e intrínseca relação com a avifauna local através da produção de alimentos para a mesma. Em relação aos logradouros públicos, não é indicada para o plantio dessa espécie nas calçadas por possuir rápido crescimento tanto em altura, atingindo mais de 30 m, quanto do seu sistema radicular do tipo tabular (DE CARVALHO, 2013).

De Carvalho (2013), ao realizar um levantamento arbóreo na cidade de Serra Talhada - PE, verificou a elevada quantidade da espécie de *Ficus* spp. nos bairros inventariados e problemas relacionados a danos em calçadas e conflitos com a fiação elétrica aérea urbana.

A *Licania tomentosa*, popularmente conhecido como Oiti, é uma espécie nativa do Brasil, possui copa arredondada com folhagem densa e fechada e frutificação que serve de alimento para a fauna, sendo geralmente recomendada para arborização de praças e parques (MACHADO *et al.*, 2006).

Machado *et al.* (2006), ao realizarem um estudo acerca das espécies nativas utilizadas na arborização urbana em Teresina - PI, apontou o Oiti como uma das espécies utilizada com frequência com grandes potencialidades para a implantação em locais públicos de cidades. Esta espécie foi a segunda mais frequente nos bairros inventariados em Santarém - PA, caracterizando-a como potencial espécie para utilização no ambiente urbano do município por não apresentar conflitos com os equipamentos urbanísticos.

O *Handroantus serratifolius*, popularmente conhecido como Ipê-amarelo, é uma espécie nativa do Brasil, possui copa no formato elíptico-globosa com folhas decíduas com renovação foliar geralmente de agosto a setembro e floração amarela de grande beleza cênica (LORENZI, 1992; BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Ruschel e De Carvalho Leite (2002), ao realizarem um estudo sobre a arborização urbana da cidade de Lajeado - RS, observaram que o Ipê-amarelo foi a terceira espécie mais frequente no levantamento realizado com um percentual de 11,7% do total.

A espécie apresenta potencial para ser implementada na arborização das cidades, por sua beleza paisagística e pela facilidade de manejo. Entretanto, por ser uma espécie caducifolia, não proporciona sombra o ano inteiro e, com isso, compromete uma amplitude de benefícios que a espécie deveria proporcionar nos ambientes urbanos.

## CONCLUSÕES

As famílias com maior número de indivíduos em ordem decrescente foram Fabaceae (15 spp.), Anacardiaceae (4 spp.) e Bignoniaceae (4 spp.).

O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi considerado de média diversidade, com valor de 2,4 e Índice de Equabilidade de Pielou ( $J$ ) de 0,62, revelando uma uniformidade acima da média de distribuição dos indivíduos entre as espécies.

Das 48 espécies registradas, 29 são nativas e 19 são exóticas.

A *Mangifera indica* L. (mangueira), *Azadirachta indica* (Nim) e *Ficus americana* (Figueira) são as espécies exóticas mais frequentes e consideradas de alto potencial invasor na arborização urbana.

As espécies nativas mais encontradas foram *Licania tomentosa* (Oiti) e *Handroantus serratifolius* (Ipê-amarelo).

Há a falta de conhecimento da população e dos órgãos competentes sobre o potencial de uso das espécies amazônicas para serem utilizadas nos logradouros públicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, L. S.; SOUTO, P. C.; MOREIRA, F. T. A.; SOUTO, J. S.; BORGES, C. H. A. Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014.
- ANDRADE, V. R. O. O. **Antônio Lemos e as obras de melhoramentos urbanos em Belém: a Praça da República como estudo de caso** [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.
- ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de três cidades da região norte do Estado de Mato Grosso. **Acta Amaz.** Manaus, v. 40, n. 4, p. 647-656, 2010.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SETELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- BATISTA, D. B.; BATISTA, A. C. Avaliação qualitativa da arborização com *Mangifera indica* nas ruas de Belém–PA. **Acta Biológica Catarinense**, v. 5, n. 1, p. 34-45, 2018.
- BIONDI, D. **Floresta urbana**. 1ed. Curitiba: UFPR, 2015. 202p.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005. 177p.
- BIONDI, D.; MULLER, E. Espécies arbóreas invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, PR. **Revista Floresta**, v. 43, n. 1, p. 69 – 82. Curitiba, 2013.
- BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). **Revista Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 1, 2008.
- BOYLE, B.; HOPKINS, N.; LU, Z.; GARAY, J. A. R.; MOZZHERIN, D.; REES, T.; MATASCI, N.; NARRO, M. L.; PIEL, W. H.; MCKAY, S. J.; SONYA, L. .; CHRIS, F.; P., R. K.; BRIAN, J. E. The taxonomic name resolution service: an online tool for automated standardization of plant names. **BMC bioinformatics**, v. 14, n. 1, p. 16, 2013.
- BYNG, J. W.; CHASE, M. W.; CHRISTENHUSZ, M. J. M.; FAY, M. F.; JUDD, W. S.; MABBERLEY, D. J.; SENNIKOV, A. N.; SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S.; STEVENS, P. F.; BRIGGS, B.; BROCKINGTON, S.; CHAUTEMS, A.; CLARK, J. C.; CONRAN, J.; HASTON, E.; MOLLER, M.; MOORE, M. J.; OLMSTEAD, R. G.; et al. 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, n. 1, p. 1–20, 2016.
- 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**, Piracicaba, v.11, n.4, p. 32-46, 2016.
- FLORIANO, E. P. **Fitossociologia Florestal**. São Gabriel: UNIPAMPA, 2009.142p.

GOMIDE, L. R.; SCCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, Minas Gerais, v. 16, n. 2, p. 127-144, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Rio de Janeiro**: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/indicadores.php>> Acesso em: 21 jan 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Pará: Santarém. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/panorama>> Acesso em: 21 jan 2020.

KURIHARA, D. L.; IMAÑA-ENCINAS, J.; de PAULA, J. E. Levantamento da arborização do *campus* da Universidade de Brasília. **Revista Cerne**, Lavras, v.11, n.2, p.127-136, 2005.

LINDENMAIER, D. S.; SANTOS, N. O. Arborização Urbana das Praças de Cachoeira do Sul-RS-Brasil: Fitogeografia, Diversidade e Índice de Áreas Verdes. **Pesquisas Botânica**, n. 59, p. 307-320. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa/SP: Plantarum, 1992. 352 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. 4ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MACHADO, R. R. B.; MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A. A. da; CASTRO, A. A. J. F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 10-18, 2006.

MAZZAROTTO, A. DE S.; CUBAS, S.; MARANHO, L. T. Florestas urbanas: método de avaliação para gestão das áreas verdes. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 41, n. 3, p. 501-518, 2011.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo Maringá-PR** (Tese de Doutorado). UFPR, Curitiba, 1988. 120p.

MILLER, R. W. **Urban Forestry – Planning and Managing Urban Greenspaces**. Library of Congress, Second Edition, 1998. 502p.

OLIVEIRA, M.; FERREIRA, A.; LOPES, R. S.; REIS, R.; JUNIOR, J. S.; AMARAL, J. C.; Espécies vegetais presentes em praças e avenidas do município de Aldeias Altas, Maranhão, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12. 13-22, 2017.

PAULA, L.; DUARTE, M. S. S.; TOSTES, R. B.; OLIVEIRA JUNIOR, P. R.; RUBACK, S. S. Arborização urbana do bairro Centro do município de Cataguases, MG. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 2, p. 101-112, 2015.

PIVETA, K. F. L.; FILHO, D. F. S. **Arborização urbana**. Boletim Acadêmico: Série Arborização Urbana. UNESP, Jaboticabal-SP, 2002.

ROMANI, G. N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T.; PIVETTA, K. F.L.; BATISTA, G. S. Análise Quali-Quantitativa da Arborização na Praça XV de novembro em Ribeirão Preto - SP, BRASIL. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.3, p.479-487, 2012.

RUSCHEL, D.; CARVALHO LEITE, S. L DE. Arborização urbana em uma área da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Pesquisa Sér. Bio**, Santa Cruz do Sul, v. 14, n. 1, p. 07-24, 2002.

STERN, R.; MOLINARI, D. C. Aspectos fitossociológicos da vegetação em área verde na Zona Leste de Manaus: Conjunto Cidadão IX (Amazonas). **Revista Geonorte**, v.8, n.1, p.141-155, 2013.

TEIXEIRA, I. F.; FIGUEIREDO, F.M.; TABORDA, I. R.; SOARES, L. M. Análise fitossociológica da praça Camilo Mércio no centro histórico de São Gabriel, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.11, n.1, p. 01-13, 2016.